جامعة النجاح الوطنية
كلية الدراسات العليا

أثر استخدام برمجية الجبريتور في التحصيل الدراسي والدافعية نحو تعلّم الرياضيات لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في محافظة نابلس

إعداد
معالي زايد تركي صالح

إشراف
د. صلاح ياسين

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في أساليب تدريس الرياضيات، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

2017

أثر استخدام برمجية الجبريتور في التحصيل الدراسي والدافعية نحو تعلّم الرياضيات لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في محافظة نابلس

إعداد

معالي زايد تركي صالح

نوقشت هذه الأطروحة بتاريخ 2017/5/7م، وأجيزت.

أعضاء لجنة المناقشة	التوقيع
د. صلاح ياسين / مشرفاً رئيساً	....
د. محمد مطر / ممتحناً خارجياً	....
د. محمود رمضان/ ممتحناً داخلياً	....

الإهداء

إلى الذي أنار لي طريق النجاح ولم يبخل علي يوماً بشيء.. إلى سندي في هذه الحياة.. والدي العزيز

إلى التي عندما تكسوني الهموم أسبحُ في بحر حنانها ليخفف من الآمي.. إلى من تحملني دائماً بين يديها دعاءاً متصل للسماء.. أمي الغالية

أطال الله بعمركما، ومتعني بنيل رضاكما في الدنيا والآخرة

إلى من ينبض قلبي بقربهم.. إخوتي وأخواتي

إلى من شاركنني البسمة والدمعة وساندنني طوال مسيرتي التعليمية.. صديقاتي

إلى أساتذتي الذين قدموا لي يد العون لإتمام هذه الرسالة

إلى كل من زرع في قلبي وردة أمل.. نمت فأزهرت الطريقَ أمامي

إليكم جميعاّ.. أهدي ثمرة جهدي المتواضع

معالي

الشكر والتقدير

لا يسعني وأنا أنهي هذه الرسالة إلا أن أتقدم بجزيل الشكر والإمتنان إلى كل من ساندني خلال فترة إعدادي لها وساهم ولو مساهمة بسيطة في إنجازها، وأخص بالشكر الدكتور "صلاح ياسين" المشرف على هذه الرسالة، والذي كان له جلّ الفضل بعد الله عز وجل في إنارة طريق البحث لي من خلال نصائحه وإرشاداته الثمينة، أدامه الله وجعلها في ميزان حسناته.

إلى جميع أساتذتي الكرام، كل التبجيل والتوقير لكم، بفضلكم فهمت معنى الحياة، واستقيت منكم العلوم والمعارف، وبفضلكم وجدت مكانةً لي في هذه الحياة، لأقف هنا وأضع هذا العمل بين أيديكم.

كل الشكر والتقدير لأعضاء لجنة المناقشة الدكتور "محمد مطر" والدكتور "محمود رمضان" على الملاحظات القيمة والبناءة، كما لا يفوتني أن أتقدم بالشكر والعرفان للدكتور "سهيل صالحة"، على كل الدعم والتوجيه الذي قدمه لي، حتى يخرج هذا العمل إلى النور.

وكل الشكر والتقدير لجميع الكادر التعليمي المعطاء، في جامعتي " جامعة النجاح الوطنية".

ولن أنسى لحظةً فضل الله عليّ في كل خطوة خطيتها في حياتي.. فالحمد لله دائماً وأبداً على ما ألبسني من ثوب الصحة والعافية لإنجاز هذا البحث.

الباحثة

معالي زايد

الإقرار

أنا الموقعة أدناه مقدمة الرسالة التي تحمل عنوان:

أثر استخدام برمجية الجبريتور في التحصيل الدراسي والدافعية نحو تعلّم الرياضيات لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في محافظة نابلس

The Effect of Using Algebrator software on Academic Achievement and Motivation towards Learning Mathematics in 11th Grade Scientific Students in Nablus District

أقر بأن ما اشتملت عليه هذه الرسالة، إنما هي نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشارة إليه حيثما ورد، وأن هذه الرسالة ككل، أو أي جزء منها لم يقدم من قبل لنيل اي درجة علمية أو بحث علمي أو بحثي لدى أي مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى.

Declaration

The work provided in this thesis unless otherwise referenced, is the researcher's own work, and has not been submitted elsewhere for any other degree or qualification.

Student's Name:	**معالي زايد تركي صالح**	اسم الطالب:
Signature:	....	التوقيع:
Date:	**7/5/2017**	التاريخ:

فهرس المحتويات

فهرس الجداول

فهرس الأشكال

فهرس الملاحق

أثر استخدام برمجية الجبريتور في التحصيل الدراسي والدافعية نحو تعلّم الرياضيات لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في محافظة نابلس

إعداد

معالي زايد تركي صالح

إشراف

د. صلاح ياسين

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام برمجية الجبريتور في تحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي في وحدة المصفوفات، ودافعيتهم نحو تعلّم الرياضيات في محافظة نابلس، وتحديداً حاولت الدراسة الإجابة عن السؤال الآتي:

ما أثر استخدام برمجية الجبريتور في التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي، ودافعيتهم نحو تعلّم الرياضيات في محافظة نابلس؟

وللإجابة عن سؤال الدراسة واختبار فرضياتها، تم استخدام المنهج التجريبي؛ إذ تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف الحادي عشر العلمي في محافظة نابلس، وقد تمّ تطبيق الدراسة على عينة مكونة من (64) طالبة من طالبات الصف الحادي عشر العلمي في مدرسة العائشية الثانوية للبنات في الفصل الأول من العام الدراسي (2016–2017)، وتمّ تقسيم العينة إلى مجموعتين إحداهما تجريبية درست محتوى وحدة المصفوفات باستخدام برمجية الجبريتور، والأخرى ضابطة درست الوحدة نفسها بالطريقة الإعتيادية.

لغرض قياس التكافؤ بين المجموعتين الضابطة والتجريبية تم تطبيق اختبار قبلي بعد أن تمّ التأكد من صدقه، وحساب ثباته باستخدام معادلة كرونباخ ألفا فكانت قيمته (0.76)، كما تم استخدام اختبار تحصيلي بعدي؛ لقياس تحصيل الطلبة بعد الانتهاء من تدريس وحدة المصفوفات، وقد تم التحقق منه بالتحكيم، وحساب معامل ثباته فكانت قيمته (0.78)، وطبّق مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات، للمجموعتين التجريبية والضابطة مكون من (20) فقرة، وقد وزع مقياس

الدافعية بعد الإنتهاء من دراسة وحدة المصفوفات، وتمّ التحقق من صدقه بالمحكمين وحساب معامل ثباته، فكانت قيمته (0.85).

تمت معالجة البيانات باستخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA)؛ لفحص دلالة الفرق في متوسطي تحصيل طلبة المجموعتين الضابطة والتجريبية، كما استخدم معامل ارتباط بيرسون (Pearson correlation coefficient)؛ لفحص العلاقة بين التحصيل الدراسي والدافعية نحو تعلّم الرياضيات، وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي الدرجة الكلية لتحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي في الاختبار البعدي في الرياضيات، يُعزى إلى طريقة التدريس (الإعتيادية، استخدام برمجية الجبريتور)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات، يُعزى إلى طريقة التدريس (الإعتيادية، برمجية الجبريتور)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين الدافعية نحو تعلّم الرياضيات والتحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي، وهي علاقة إيجابية قوية، فكلما زادت الدافعية لدى الطلاب زاد تحصيلهم.

وفي ضوء هذه النتائج أوصت الباحثة بعدة توصيات، أهمها: الإستفادة من نتائج هذه الدراسة؛ لما أظهرته من أثر برمجية الجبريتور في تحسين تحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي وزيادة دافعيتهم نحو تعلّم الرياضيات. إضافة إلى توفير برمجيات حاسوبية تعليمية في كافة المؤسسات التعليمية في تدريس الرياضيات، كبرمجية الجبريتور، وإجراء دراسات للبحث في أثر استخدام برمجية الجبريتور في تدريس الرياضيات في موضوعات رياضية مختلفة عن موضوع المصفوفات.

الفصل الأول

مشكلة الدراسة (خلفيتها وأهميتها)

1:1 المقدمة

2:1 مشكلة الدراسة

3:1 أسئلة الدراسة

4:1 أهداف الدراسة

5:1 أهمية الدراسة

6:1 فرضيات الدراسة

7:1 حدود الدراسة

8:1 مصطلحات الدراسة

الفصل الأول

مشكلة الدراسة (خلفيتها وأهميتها)

1:1 المقدمة:

أصبحت التكنولوجيا في العصر الحالي وسيلة تعليمية تستخدم في معالجة معظم المواضيع المعرفية في كافة المجالات، وخاصةً الرياضيات؛ فأسهمت في تغيير معالمها، وطرائق تدريسها واستراتيجياتها، وكذلك أساليب تعلمها وتعليمها، لتصبح ذات طابع متطور وحديث. وشهد مجال التعليم طفرة عظيمة في أواخر القرن العشرين، إلا أنه أخذ منحى واسع الأبعاد في بداية القرن الحالي، وهذا ما وجه المؤسسات التعليمية بنوعيها الحكومي والخاص نحو إيجاد وتوفير الوسائل الفعالة، والتي تساعد الطالب على التعلم بسهولة وتوفر له القدرة على الإبداع بشكل فعال في الدراسة وفي عمله المستقبلي.

وقد برز دور تكنولوجيا المعلومات والاتصال في العملية التعليمية منذ منتصف القرن العشرين، عبر مساعدة المعلمين على التخطيط والتحضير لدروسهم، وذلك لتقديمها للطلبة بصورة ممتعة وفاعلة (Leach, 2005)، إضافة إلى مساعدة الطلبة على التعلّم الفعال (Sutton, 2006). وأشارت العديد من الدراسات السابقة إلى الأثر الإيجابي للتكنولوجيا في التحصيل الدراسي للطلاب، وإلى أن استخدام التكنولوجيا الحديثة في التعليم له أهمية كبيرة في تطوير العملية التعليمية في جميع المؤسسات التعليمية؛ حيث أن استخدامها يزيد من التفاعل بين الطلبة في تبادل المعلومات والحصول عليها بسهولة دون الحاجة للتواجد في نفس المكان أو داخل الغرفة الصفية. ومن الدراسات التي أظهرت ذلك: دراسة القباطي والصبري (2015)، دراسة البدور (2014)، ودراسة الحسن (2012)، ودراسة أبو الهطل (2011)، ودراسة مايرز (Myers, 2009)، ودراسة جبر (2007).

وأشار الناعبي (2010) إلى أنّ هناك عدداً من الدراسات والتقارير التي تؤكد تأثير استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال في تحصيل الطلبة وزيادة دافعيتهم للتعلم، إضافة الى

تنمية قدرات التفكير الإبتكاري لديهم وقدرتهم على حل المشكلات، وتقليل زمن التعلم، وتنفيذ عدد من التجارب الصعبة، وتثبيت المفاهيم وتقريبها، وحفظ الحقائق التاريخية، وتعزيز مبدأ التعلم الجماعي.

وباعتبار مادة الرياضيات من الموضوعات الدراسية المهمة، كونها تحتاج إلى قدر كبير من التفكير واستخدام المستويات العقلية العليا (التحليل، التركيب، التقويم والإستدلال)، وما تتصف به من طبيعة تربوية تتمثل في تركيزها على الأرقام والمجردات بشكل رئيس؛ إلا أن تعلّمها يصبح أكثر فعالية عند المتعلمين إذا اعتمدت على وسائل تعليمية حديثة يستطيع بها المتعلم أن يدرك حقيقة المفاهيم والحقائق الرياضية المجردة ويوظفها في حياته اليومية (أبو زينة، 2010). ومن هنا فإن ربط تعليم وتعلّم الرياضيات بالتكنولوجيا الحديثة يعتبر خطوة مهمة؛ بسبب ما توفره من أدوات برمجية ديناميكية موجهة نحو تعلم وتعليم الرياضيات، وبطريقة تسهل على المعلم عرض المادة التعليمية للطلبة، وذلك ضمن سياقات تمكن الطلبة من استيعاب المفاهيم، والتعميمات، والمهارات والمسائل الرياضية، كما مكّنت البرامج التعليمية المحوسبة الطلبة من التفاعل معها بشكل كبير، ونمّت لديهم القدرة على ربط المعلومات وتمثيلها بتمثيلات متعددة، مما يؤدي إلى تثبيت المعلومات لفترة أطول في أدمغة الطلبة (Bulut, Akcakin, Kaya & Akcakin, 2016).

وأسهمت التقنيات التعليمية الحديثة القائمة على تكنولوجيا المعلومات في التعلم والتدريب في تغيير الإطار التقليدي للبيئة التعليمية، والعمل على خلق جو من الإبداع والإبتكار، كما أسهمت بشكل كبير في تسهيل عملية التعلم (Conway & Sloane, 2005). وتعد المدارس الذكية القائمة على استخدام الوسائل التكنولوجية بشكل أساسي فيها خطوة كبيرة في التعليم الافتراضي، إضافة إلى أن تعلم الرياضيات باستخدام التكنولوجيا يعد حالة خاصة من بين غيرها من المواد الدراسية، بحيث أن تعليمها بالطريقة التقليدية يجعل دور الطالب هو المستمع والمعلم هو الملقن، لذا فإن وجود التكنولوجيا في عملية تعليم الرياضيات تُمكّن المدرسين من السيطرة على الطريقة المتبعة في حل المشاكل الرياضية التي يواجهها الطالب، وتعمل على إيجاد طرق بديلة تسرع حل المسألة الرياضية (Amelia, 2012).

وقد ارتكزت المعايير الأساسية الدولية المشتركة في الولايات المتحدة الأمريكية (CCSS) على اعتبار التكنولوجيا إحدى المعايير التي تقوم عليها العملية التعليمية للرياضيات في المدارس، والتي ترتكز على استخدام الحاسوب وبرمجياته المختلفة في تعليم وتعلم الرياضيات؛ لما لهما من قدرة على ربط عملية تعلّم الرياضيات بالواقع، مما ينمي الأفكار والمهارات الرياضية لدى الطلبة، وقدرتهم على حل المسائل الرياضية المختلفة بسرعة ودقة وسهولة، كما تمكنهم من تكوين صور مرتبة للأفكار والمواقف الرياضية؛ مما يوفر الوقت والجهد أثناء الحصة الدراسية، وكذلك يجعل العملية التعليمية فعّالة ومشوّقة بالنسبة للطلبة (CCSS, 2013).

وفي إنجلترا أكدت وكالة تدريب المعلمين (Teacher Training Agency [TTA]) على أهمية استخدام البرمجيات الحاسوبية في تدريس الرياضيات؛ لما لها من أثر ملحوظ في تحسين تعليم الرياضيات وتعلّمها، وإكساب الطالب العديد من المهارات اللازمة، ومنها: اكتشاف الأنماط ووصفها وشرحها، وتنمية التفكير المنطقي، وتنمية القدرة على التخيل، وعمل ارتباطات وعلاقات بين فروع الرياضيات المختلفة، وبين الرياضيات وغيرها من المواد الدراسية (العمري، 2014).

من هنا تظهر حاجة ملحة لتوظيف الأدوات التكنولوجية الحديثة في العملية التعليمية، ولعل أبرزها الحاسوب؛ بما يتضمنه من تطبيقات وبرمجيات تمكّن الأفراد من القيام بأعمالهم المختلفة بسهولة ويسر، وبالأخص في العملية التعليمية؛ فاستخدامه يؤدي إلى تحسين نوعية التعليم وزيادة فاعليته، وإضفاء جو من الفاعلية والتشويق، مما يؤدي إلى زيادة أداء الطلبة، إضافة إلى الأثر الإيجابي لاستخدام الحاسوب كوسيلة تعليمية في تحسين المستوى التحصيلي للطلبة في الرياضيات، وذلك من خلال اكسابهم المهارات الحسابية المختلفة (الرفاعي، 2011).

وأصبحت البرمجيات الحاسوبية التعليمية إحدى أهم الأدوات التي تتفاعل مع الرياضيات وتسهل عملية تعلمها، وتتداخل معها في طبيعتها وبنيتها وأساسها؛ وذلك لتميزها بالقدرة على إجراء العمليات الحسابية والجبرية بدقة وسرعة وبأسلوب شيق وممتع بعيدًا عن التجريد والملل، ولقدرتها على مساعدة الطلبة على إدراك المفاهيم الرياضية المجردة وتجسيدها بطريقة محسوسة، وإجراء

الحسابات المعقدة، والتأكد من صحة الإجابة، وإكساب الطلبة المهارات الجبرية المختلفة، إضافة إلى ربط الأفكار الرياضية بعضها ببعض، وربط الرياضيات بالحياة من خلال توظيفها في مسائل حياتية (Travers, 2010) و(Boston & Smith, 2009). وأشارت العديد من الدراسات إلى أن استخدام البرمجيات الحاسوبية يسهم في تحسين التحصيل الدراسي لدى الطلبة، مثل:دراسة أبوسارة (2016)، دراسة ظريفة (2016)، دراسة بولوت وآخرين (Bulut et al., 2016)، ودراسة قينو(2015)، ودراسة دراوشة (2014). ولا يقتصر دور البرمجيات الحاسوبية على تحسين تحصيل الطلبة فقط، بل امتد أثرها في تنمية دافعيتهم نحو تعلّم الرياضيات أيضاً (Gracial & Arias, 2000) و (غوانمة وآخرون، 2014).

وتتنوع البرمجيات الحاسوبية المتخصصة في تدريس الرياضيات، ومع التطور التكنولوجي أصبح هناك أعداد كبيرة من البرمجيات الحاسوبية، التي تغطي كافة فروع الرياضيات، إضافة إلى أن هناك برمجيات حاسوبية صممت من أجل تدريس موضوعات محددة في الرياضيات؛ فهناك برمجيات مختصة بالرسم البياني أوالهندسة، وأخرى مختصة بالإحصاء، وأخرى بالجبر. وهنا تأتي برمجية الجبريتور المختصة في عدة مجالات رياضية، وهي: الجبر والهندسة والقياس، وتعتبر برمجية الجبريتور من الأدوات الحديثة التي تسهم في إكساب الطالب المهارات الجبرية اللازمة؛ فهي تعمل على جعل التعلّم سهل و شيّق، كما أنها مبنية على افتراض أن كل طالب يستطيع تعلّم الرياضيات إذا أعطي الفرصة لتعلّمها، وقام بحل المسألة الرياضية الموكلة إليه بشرط أن تناسب مستواه الدراسي و قدراته، إضافة إلى أن الطالب يستطيع تعلّم الرياضيات من خلال الممارسة (عطيف، 2012).

ونظراً إلى أن تحسين مستوى تحصيل الطلبة في الرياضيات يعتبر أمر مهم بالنسبة للأبناء والآباء والمعلمين. كما أن للدافعية نحو تعلّم الرياضيات دور كبير في تشجيع المتعلم وتطوير قدراته، فإن إعداد بيئة تعليمية مشجّعة يتم فيها تنمية التحدي والفضول والسيطرة والخيال، ولا سيما استخدام طرق تدريس حديثة يتبعها المعلم داخل غرفة الصف مبتعداً عن الطرق التقليدية في التدريس دون الاعتماد على التلقين يعتبر أمر ضروري وهام، في تحسين المستوى التحصيلي للطلبة وزيادة دافعيتهم نحو تعلّم

الرياضيات، وقد جاءت هذه الدراسة لتقصي أثر استخدام برمجية الجبريتور (Algebrator) في تدريس الرياضيات في التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف الأول ثانوي العلمي ودافعيتهم نحو تعلّم الرياضيات في محافظة نابلس.

2:1 مشكلة الدراسة:

يواجه المعلم كثيراً من المشكلات أثناء قيامه بشرح درس ما في منهاج الرياضيات، وهذه المشكلات تتركز معظمها في عدم فهم المتعلمين لمضمون الدرس. وقد يعود السبب في ذلك الى طرق التدريس التقليدية التي تعتمد على الحفظ والتلقين والاستظهار، أو إلى عدم توافر تقنيات تربوية حديثة لاستخدامها في التدريس، وغياب التفاعل الصفي وقلة مشاركة التلاميذ في المواقف التعليمية، مما ينعكس سلباً على اكتساب التلاميذ الكثير من المبادىء والمفاهيم الرياضية، وبالتالي انخفاض تحصيلهم و دافعيتهم نحو تعلّم الرياضيات. وهناك العديد من الدراسات التي أشارت إلى ضعف تحصيل الطلبة كدراسة (عواد، 2009)، و(العبيدي، 2010)، ودراسة (الكبيسي، 2011). لذا فإن تمكّن المعلم من إنتاج أو استخدام الوسائل التعليمية أو البرمجيات التعليمية الحديثة يساعده بدرجة كبيرة في التغلب على معظم المشكلات التي تواجهه أثناء العملية التعليمية، وقد ظهرت العديد من المفاهيم الجديدة، كمفهوم تكنولوجيا التعليم والذي يعتمد على استخدام الأدوات التكنولوجية الحديثة وتطبيقاتها في العملية التعليمية.

وقد أظهرت دراسة الاتجاهات العالمية في العلوم والرياضيات (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS], 2015) ما يعانيه الطلبة من وجود صعوبة في القدرة على التفكير الرياضي، وصعوبات في حل المشاكل الرياضية التي تتطلب الاستدلالات، مما أدى إلى تدني المستوى التحصيلي لديهم؛ وقد يعود السبب في ذلك إلى عدم امتلاك الطلبة لمهارات التفكير العليا، إضافة إلى الفترة الزمنية القصيرة التي يقضيها المعلم في شرح كافة الموضوعات الرياضية التي تتناولها المناهج الدراسية، ولا سيما طرق التدريس التقليدية المملة (kusumah & Yulian, 2014).

ومن هنا تنبع مشكلة الدراسة الناجمة عن تدني التحصيل الدراسي الملاحظ بشكل كبير لدى طلبة المدارس في مادة الرياضيات، والذي يعد عائق يواجه الطلبة في معظم دول العالم، فالكثير من الطلبة يعانون من صعوبات في تعلم المواد الدراسيّة دون استثناء. وتعد مشكلة تحصيل الطلاب في الرياضيات من التحديات التي تواجه الطالب والمعلم والباحثين في مجال تعليم وتعلم الرياضيات؛ لأن تدريس الرياضيات لا يزال يواجه صعوبات كثيرة تؤدي إلى تدني التحصيل مقارنة مع بعض الدول الأخرى مثل سنغافورة وهولندا واليابان. وقد أشارت نتائج االدراسات الدولية (TIMSS, 2011) إلى تدني التحصيل في الرياضيات في فلسطين، والذي قد يكون أحد أسبابه الرئيسة أساليب التدريس التقليدية المعتمدة على أسلوب التلقين، دون التطرق الى استخدام الوسائل التعليمية الحديثة التي تؤدي الى خلق تعلم فعّال و مشوق للطلبة.

وأظهرت نتائج الاختبارات الوطنية التي أجراها مركز القياس والتقويم التابع لوزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية تدني واضح في تحصيل الرياضيات لطلبة الصف العاشر خلال السنوات 2010، 2012، 2014، 2016. ويبين الجدول (1:1) متوسط تحصيل طلبة فلسطين في الرياضيات وعبر السنوات المتتالية 2010، 2012، 2014، 2016.

الجدول (1:1): متوسط تحصيل طلبة الصف العاشر في الرياضيات في الاختبارات الوطنية وعبر أربع مشاركات متتالية

السنة	2010	2012	2014	2016
متوسط التحصيل	31	29	22	27

(مركز القياس والتقويم، 2016)

كما أظهرت نتائج الاختبارات الوطنية تدني ملحوظ في مجال الاستدلال في تحصيل الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر، فقد بلغ متوسط تحصيل الطلبة في مجال الاستدلال (17) للعام الدراسي 2015–2016. ويعزو الكثير من التربويين أسباب هذا التدني إلى كون الرياضيات تدرس للطلبة كرموز، ومصطلحات، ومفاهيم، وقوانين عن طريق الحفظ والتلقين بجانب مجموعة

روتينية من التمارين دون ربطها مع الرياضيات العملية في الحياة والتعاملات اليومية (مركز القياس والتقويم، 2016).

ومن هنا تظهر حاجة ملحّة لتوظيف الحاسوب بما يحتويه من تطبيقات وبرمجيات تستخدم في تعليم الرياضيات بكافة فروعها، وذلك لمساعدة المعلم على عرض المحتوى التعليمي، بطريقة فعّالة ومشوقة، وهذا قد يساعد الطلبة في رفع تحصيلهم الدراسي في الرياضيات في كافة المراحل الدراسية، كما يمكن اعتباره وسيلة تعليمية توفر اهتماماً خاصاً بكل طالب حسب قدراته، واستعداداته، ومستواه العلمي. وكذلك يساعد على التدريب، والتمرين على إجراء العمليات الحسابية ويساعد على توضيح المفاهيم الرياضية للطلبة (الدايل، 2005). وتعد برمجية الجبريتور (Algebrator) مثالاً على البرمجيات الحاسوبية الحديثة في تعليم الرياضيات، فهي تساعد المعلم على عرض المحتوى المعرفي للجبر بطريقة سهلة ومبسطة وممتعة للمتعلم، ما يؤدي إلى تحقيق الأهداف المرجوة من العملية التعليمية.

ومن هنا تأتي هذه الدراسة التي يمكن تحديد مشكلتها في السؤال الرئيس التالي:

ما أثر استخدام برمجية الجبريتور (Algebrator) في التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي، ودافعيتهم نحو تعلّم الرياضيات في محافظة نابلس؟

3:1 أسئلة الدراسة:

جاءت هذه الدراسة للإجابة عن الأسئلة الآتية:

1- ما أثر استخدام برمجية الجبريتور في التحصيل الكلي في الرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي في محافظة نابلس؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية:

- ما أثر استخدام برمجية الجبريتور في تحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في مستوى المعرفة المفاهيمية في محافظة نابلس؟

- ما أثر استخدام برمجية الجبريتور في تحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في مستوى المعرفة الإجرائية في محافظة نابلس؟

- ما أثر استخدام برمجية الجبريتور في تحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في مستوى حل المشكلات في محافظة نابلس؟

2- ما أثر استخدام برمجية الجبريتور في دافعية طالبات الصف الحادي عشر العلمي، نحو تعلّم الرياضيات في محافظة نابلس؟

3- ما العلاقة بين تحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي في الرياضيات ودافعيتهم نحو تعلّمها؟

4:1 أهداف الدراسة:

في ضوء مشكلة الدراسة وأهميتها سعت هذه الدراسة إلى تحقيق عدة أهداف تعليمية وتربوية، وأهمها:

1- استقصاء أثر استخدام برمجية الجبريتور (Algebrator) في التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي في الرياضيات.

2- استقصاء أثر استخدام برمجية الجبريتور (Algebrator) في التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في تعلّم المعرفة المفاهيمية في الرياضيات.

3- استقصاء أثر استخدام برمجية الجبريتور (Algebrator) في التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في تعلّم المعرفة الإجرائية في الرياضيات.

4- استقصاء أثر استخدام برمجية الجبريتور (Algebrator) في التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في تعلّم حل المشكلات في الرياضيات.

5- استقصاء أثر استخدام برمجية الجبريتور (Algebrator) في الدافعية نحو تعلّم الرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي.

6- معرفة العلاقة بين التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي ودافعيتهم نحو تعلّم الرياضيات.

5:1 أهمية الدراسة:

تنبثق أهمية هذه الدراسة من النتائج التي تحاول هذه الدراسة التوصل إليها، وذلك من خلال التعرف على أثر استخدام برمجية الجبريتور في التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي، وما يشمله من مستويات المعرفة الرياضية المتنوعة؛ كالمعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية، وحل المشكلات، وكذلك استقصاء أثر برمجية الجبريتور في دافعيتهم نحو تعلّم الرياضيات؛ وهناك أهمية نظرية وأهمية عملية لهذه الدراسة.

تتعلق الأهمية العملية للدراسة الحالية في كونها قد تفيد الإدارات التعليمية المختلفة، وذلك من خلال تقديم برمجية قد تفيد معلمي الرياضيات في توظيف البرمجيات الحاسوبية في العملية التعليمية، وخاصةً برمجية الجبريتور التي تستعمل في تدريس موضوعات رياضية مختلفة، مثل: القياس، الجبر، الهندسة؛ مما ينعكس إيجاباً على تحصيل الطلبة وأدائهم. وقد تفيد أيضاً مشرفي الرياضيات في توجيه المعلمين نحو إدخال التطبيقات الحاسوبية في عملية تدريس الرياضيات كطريقة مغايرة للطريقة الإعتيادية التي يتبعها كثير من معلمي الرياضيات داخل غرفة الصف، مما يحفز الطلبة ويجذب انتباههم نحو تعلًم الرياضيات، ويبعد عنهم شعور الرتابة والملل.

وهناك أهمية نظرية لهذه الدراسة تتعلق في كونها تقدم إطاراً نظرياً يُستفاد منه في توجيه الإهتمام إلى برمجية الجبريتور، والتي تعد من البرمجيات الحاسوبية التي تراعي الخبرات السابقة للمتعلم، وتعمل على بناء المعرفة الجديدة ذات المعنى، ويمكن الإستفادة منها في تطوير الاستراتيجيات التدريسية لمادة الرياضيات. وه أيضاً تفيد في التعرف على مدى تأثير إدخال برمجية الجبريتور في العملية التعليمية، والتعرف إلى أثر استخدام هذه البرمجية في تحصيل الطلبة، وكذلك

دافعيتهم نحو تعلم الرياضيات. وقد تزامنت هذه الدراسة مع توجهات وزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينة لسياسة رقمنة التعلّم، مما يجعل هذه الدراسة تقدم إطاراً نظرياً يؤكد على أهمية استخدام التطبيقات الحاسوبية في العملية التعليمية، ويدفع الوزارة نحو السير بخطى واثقة نحو سياسة رقمنة التعلّم.

6:1 فرضيات الدراسة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة التي تم ذكرها مسبقاً، تم صياغة الفرضيات الآتية:

1- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي **الدرجة الكلية** لتحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي في الاختبار البعدي في الرياضيات يُعزى إلى طريقة التدريس (الإعتيادية، استخدام برمجية الجبريتور).

وتنبثق من هذه الفرضية الفرضيات التالية:

أ- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في مستوى **المعرفة المفاهيمية** في اختبار التحصيل البعدي في الرياضيات يُعزى إلى طريقة التدريس (الإعتيادية، استخدام برمجية الجبريتور).

ب- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في مستوى **المعرفة الإجرائية** في اختبار التحصيل البعدي في الرياضيات يُعزى إلى طريقة التدريس (الإعتيادية، استخدام برمجية الجبريتور).

ت- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في مستوى **حل المشكلات** في اختبار التحصيل

البعدي في الرياضيات يُعزى إلى طريقة التدريس (الإعتيادية، استخدام برمجية الجبريتور).

2- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي في مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات يُعزى إلى طريقة التدريس (الإعتيادية، استخدام برمجية الجبريتور).

3- لا يوجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين تحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي ودافعيتهم نحو تعلّم الرياضيات.

7:1 حدود الدراسة:

اقتصرت حدود هذه الدراسة في:

أولاً: الحدود البشرية:

اقتصرت هذه الدراسة في تطبيقها على عينة من طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في مدرسة (العائشية الثانوية للبنات) من المدارس الثانوية الحكومية في مديرية نابلس.

ثانياً: الحدود الزمنية:

اقتصرت هذه الدراسة في تطبيقها خلال الفصل الدراسي الأول من العام 2016-2017م.

ثالثاً: الحدود الموضوعية:

اقتصرت هذه الدراسة في تطبيقها على ما يأتي:

1. وحدة المصفوفات ضمن الجزء الأول من كتاب الرياضيات المقرر للصف الحادي عشر العلمي.

2. استخدام برمجية الجبريتور؛ حيث تم إعادة صياغة وحدة (المصفوفات) باستخدام برمجية الجبريتور.

3. خطط التحضير اليومية لتدريس وحدة (المصفوفات) من كتاب الرياضيات الذي قررته وزارة التربية والتعليم في فلسطين، للصف الحادي عشر العلمي، بما يتناسب مع استراتيجيات التدريس، باستخدام برمجية الجبريتور.

4. الأهداف التي قاسها اختبار الدراسة، والتي تضمنت المستويات الثلاثة في المجال المعرفي حسب التصنيف العالمي للأهداف NAEP (The National Assessment of Educational Progress, 2011) وهي المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية، وحل المشكلات.

رابعاً: الحدود الإجرائية والإحصائية:

اقتصرت هذه الدراسة على الأدوات المستخدمة فيها، ومدى صدقها و ثباتها، وخصائص أفراد العينة واستجاباتهم، وبالأساليب الإحصائية المستخدمة.

خامساً: الحدود المفاهيمية:

اقتصرت هذه الدراسة على المفاهيم والمصطلحات الإجرائية الواردة فيها.

8:1 مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية :

اعتمدت الدراسة التعريفات الآتية لمصطلحاتها:

الأثر Effect:

يُعرّف الأثر إجرائياً، بأنه: التغير الذي تحدثه استخدام برمجية الجبريتور في تدريس وحدة المصفوفات في الرياضيات في تحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي، وكذلك في دافعيتهم نحو الرياضيات.

برمجية الجبريتور Algebrator software:

هي برمجية حاسوبية مبنية على معايير الرياضيات، ومصممة بطريقة التطبيق العملي التي تمكن الطالب من فهم وتطوير حل المسألة الرياضية، واكتشاف طريقة الحل بصورة ذاتية (غندورة، 2011).

وتُعرّف برمجية الجبريتور إجرائياً، بأنها: هي برمجية تستخدم في تدريس وحدة المصفوفات لطلبة الصف الحادي عشر العلمي في هذه الدراسة؛ وذلك للكشف عن أثر استخدامها في التحصيل الدراسي لدى الطلبة ودافعيتهم نحو تعلّم الرياضيات.

التعليم باستخدام برمجية الجبريتور:

تُعرّف إجرائياً، بأنها: مجموعة من الخطوات والإجراءات، التي يقوم بها المعلم والطالب، بواسطة برمجية الجبريتور (Algebrator) لتعليم الرياضيات وتعلَمها، في وحدة المصفوفات المقررة لطلبة الصف الحادي عشر العلمي، في الفصل الأول للعام الدراسي 2016 – 2017 م.

التعليم بالطريقة الإعتيادية:

وتُعرّف إجرائياً، بأنها: طريقة التعليم الشائعة والتي يتبعها أغلب معلمي الرياضيات للصف الأول ثانوي العلمي في تدريس وحدة المصفوفات استناداً إلى الكتاب المدرسي ودليل المعلم.

المعرفة المفاهيمية (المفاهيم والتعميمات الرياضية):

يقصد بها استيعاب الأفكار الرياضية الأساسية من مفاهيم وتعميمات، وعلاقات، وعمليات، وإجراءات (فريق تطوير مشروع الرياضيات والعلوم، 2012).

وتُعرّف إجرائياً، بأنها: مجموعة من الفقرات التي تختبر معرفة الطلبة للمفاهيم والتعميمات الرياضية التي تتضمنها وحدة المصفوفات من كتاب الرياضيات الصف الحادي عشر العلمي للعام الدراسي 2016–2017م.

المعرفة الإجرائية (المهارات والخوارزميات الرياضية):

يقصد بها القيام بالعمليات الإجرائية من خوارزميات ومهارات رياضية بشكل كفؤ ودقيق ومرن، وملائم للموقف (فريق تطوير مشروع الرياضيات والعلوم، 2012).

وتُعرّف إجرائياً، بأنها: مجموعة من الفقرات التي تختبر الطلبة بالإجراءات التطبيقية للمفاهيم والتعميمات والقواعد التي تتضمنها وحدة المصفوفات من كتاب الرياضيات للصف الحادي عشر العلمي ؛ وذلك من أجل التوصل إلى حل صحيح.

حل المشكلات (المسائل الرياضية):

هو موقف جديد يواجه الفرد، أو مجموعة من الأفراد، ويحتاج إلى حل، حيث لا يرى الفرد طريقاً واضحاً أو ظاهراً للتوصل إلى الحل المنشود، ويتطلب فهم جميع أبعاده بذكاء وحنكة، والاستفادة من المفاهيم والمهارات التي سبق له تعلمها للوصول إلى الحل. (راشد، 2009).

وتُعرّف إجرائياً، بأنها: مجموعة من الفقرات التي تختبر الطلبة في إمكانيتهم في الإستفادة من المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية التي تم تعلمها في وحدة المصفوفات من كتاب الرياضيات للصف الحادي عشر العلمي للعام الدراسي 2016–2017م.

التحصيل الدراسي Academic achievement:

ويُعرّف التحصيل الدراسي إجرائياً، أنه: الدرجة التي يحصل عليها طلبة الصف الأول ثانوي العلمي في الاختبار التحصيلي البعدي الذي تم بناؤه من قبل الباحثة، في وحدة المصفوفات، من كتاب الرياضيات المقرر للصف الحادي عشر العلمي، من الفصل الأول للعام الدراسي 2016–2017 م.

الدافعية Motivation:

تُعرّف الدافعية على أنها ما يحض الأفراد على القيام بأنشطة سلوكية معينة، وتوجيه تلك الأنشطة وجهة معينة، فالفرد يسلك سلوكاً معيناً لينتج عن هذا السلوك نتائج أو عواقب تشبع بعض حاجاته ورغباته (المحاسنة، 2000).

وتُعرّف الدافعية نحو تعلم الرياضيات إجرائياً، بأنها: شعور الطلبة بالسعي والمثابرة للتعلم، والمتعة والسعادة أثناء العملية التعليمية، وهي هدف تربوي يسعى كثير من المعلمين إلى تحقيقه باستخدام أساليب تدريس متنوعة، وتُعرّف درجة الدافعية، بأنها: الدرجة التي يحصل عليها طالب الصف الحادي عشر العلمي على فقرات مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات.

وحدة المصفوفات Matrices Unit:

هي الوحدة الأولى من كتاب الرياضيات، المقررة للصف الحادي عشر العلمي، من المنهاج الفلسطيني، تحمل عنوان "المصفوفات"، تبدأ من صفحة (3) وتنتهي بصفحة (33)، للعام الدراسي 2016–2017 م.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

1:2 الإطار النظري

2:2 الدراسات السابقة

3:2 تعقيب على الدراسات السابقة

4:2 موقع الدراسة الحالية من الدراسات السابقة

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

تضمن هذا الفصل استعراضاً لتعريف التربويين لمفهوم التكنولوجيا التعليم وأهميتها في العملية التعليمية، والحاسوب في العملية التعليمية، واستعراض مفهوم البرمجيات التعليمية، كذلك استعراض بعض البرمجيات التعليمية التي تستخدم في تدريس الرياضيات. إضافة إلى التعريف ببرمجية الجبريتور (Algebrator)، واستعراض الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة الحالية، وذلك لمعرفة ما تم التوصل إليه من نتائج وتوصيات في هذه الدراسات والإستفادة منها في الدراسة الحالية، كذلك لمعرفة موضع هذه الدراسة بالنسبة للدراسات السابقة.

1:2 الإطار النظري:

تناول الإطار النظري تعريف مفهوم تكنولوجيا التعليم والحاسوب وأهميتهم في العملية التعليمية، ومن ثم الحديث علاقة الحاسوب بالرياضيات، وتعريف البرمجيات الحاسوبية التعليمية بشكل عام، وبعض البرمجيات التعليمية المستخدمة في تدريس الرياضيات، وبرمجية الجبريتور؛ من حيث ميزاتها وأهدافها والمحاور التي تتضمنها هذه البرمجية، وأخيراً الحديث عن التحصيل الدراسي والدافعية.

مفهوم تكنولوجيا التعليم:

عرفت الموسوعة الأمريكية تكنولوجيا التعليم بأنها " العلم الذي يعمل على إدماج المواد التعليمية والأجهزة وتقديمها بهدف القيام بالتدريس وتعزيزه، وهي تقوم على عاملين هما الأجهزة والمواد التعليمية التي تشمل البرمجيات والصور، وذلك لتحقيق الأهداف التعليمية" (عيسى، 2017).

أهميّة تكنولوجيا التعليم في التعليم والتعلّم:

تتلخص أهمية تكنولوجيا التعليم في الأمور الآتية:

1. تحسين نوعية العملية التعليمية، وتفعيل دور المُشاركة الفعّالة بين المُعلّم والمُتعلّم، باستخدام الوسائل التكنولوجية المتعددة.
2. تنويع الخبرات المقدمة للمتعلم؛ حيث تمكن الوسائل التعليمية المقدمة للمتعلم من تنويع الخبرات المقدمة له، من خلال المشاهدة، والاستماع، والممارسة، والتأمل.
3. المساعدة على تذكر المادة التعليمية لأطول فترة ممكنة؛ فمشاهدة المعلومات والاستماع إليها وتطبيقها يؤدي إلى تركيزها في الدماغ لفترة طويلة.
4. تدريب المتعلم على حل المشكلات التي يواجهها.
5. تنويع أساليب التعليم، والإنتقال من طريقة التعليم التقليدية إلى أساليب متنوعة في التعليم، بحيث يتم خلالها مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين (منصور، 2015).

الحاسوب في العملية التعليمية:

أصبح القطاع التربوي من أكثر القطاعات حاجة لتعزيز دور الحاسوب في مؤسساته المختلفة، ذلك أن هذا القطاع هو المعني بإعداد الأجيال المؤهلة لقيادة الأمة ورفع عملية التطور. وينظر التربوين إلى أن استخدام الحاسوب في العملية التعليمية يعد وسيلة ناجحة لتحسين نوعية التعليم، ورفع مستواه كما تبين أن هناك العديد من الإمكانات التربوية التي يقدمها الحاسوب، ومنها: قدرته على إثارة الدافعية عند المتعلم، وقدرته على مساعدة المتعلم في أن يتفاعل وبشكل إيجابي ونشط مع المحتوى التعليمي، إضافة إلى مساعدته في تنمية تفكير المتعلمين من المحسوس إلى المجرد (عيادات، 2004).

وسعت وزارة التربية والتعليم العالي في فلسطين لتوظيف التكنولوجيا الحديثة في بنية النظام التربوي، وتدريب المعلمين في المدارس لتمكينهم من استثمار التكنولوجيا في العملية التعليمية،

وربط جميع المدارس بالإنترنت، فأطلقت برنامج رقمنة التعليم بالشراكة مع مؤسسات المجتمع المحلي، والذي يستهدف كافة مديريات التربية والتعليم الفلسطينية. وارتبط برنامج رقمنة التعليم بإعادة صياغة مكونات العملية التعليمية في داخل الصف، فهو يهدف إلى نقل الطلبة من التعلم التقليدي إلى التعلم الرقمي في المدارس؛ ليتواءم والمناهج التعليمية الجديدة، وخطط التطوير التي بدأت فيها الوزارة لتحقيق تغيير إيجابي وتنمية مستدامة من خلال الرقي بواقع التعليم وأساليبه (وزارة التربية والتعليم العالي، 2017).

الحاسوب والرياضيات:

يذكر الحازمي (1995) أن تقديم الحاسوب مبكراً للطلبة وخاصة البرمجة خطوة جيدة في حل المسائل الرياضية، فالتطور الهائل في علم الحاسوب والبرمجيات يعد تحدياً للمعلم والمتعلم في حقل الرياضيات، ولعلّ أبرز هذه التحديات تصميم منهج جديد في الرياضيات يعتمد بشكل أساسي على الوسائل التكنولجية الحديثة وأهمها الحاسوب.

ومع التقدم التكنولوجي الحاصل على كافة الأصعدة، أصبح من الضروري أن تُقدم الرياضيات بشكل يمكّن المتعلم من تطبيق القواعد والأفكار والمهارات الرياضية؛ لاكتساب المقدرة على مواجهة المشاكل المستقبلية. ولتحقيق ذلك لا بد من فهم المبادئ الأساسية لما يتعلمه الطالب، وإدراك العلاقة بين المفاهيم الرياضية والتركيز على فهمها قبل اكتساب المهارة؛ وذلك لتطبيقها بسهولة ويسر. ولم يعد الحصول على مهارات تناسب وظائف أو مهن معينة أمر له الأولوية، بل أصبح اكتساب الطالب القدرة على اكتشاف العلاقات والأنماط وحثه على التفكير والبحث أهم وأجدى (حمادات، 2009).

ولعل أهم ما يميز استخدام الحاسوب كوسيلة في العملية التعليمية هو رفع المستوى التحصيلي للطلبة، إضافة إلى أن استخدامه كوسيلة تعليمية يوفر اهتماماً خاصاً بكل طالب حسب قدراته واستعداداته ومستواه العلمي مما يساعد على التحكم في التعلم، كما يساعد في التدريب والتمرين على إجراء العمليات الحسابية بدقة وسرعة، ويساعد أيضاً على توضيح المفاهيم الرياضية

للطلبة، وتشخيص جوانب الضعف وعلاجها من خلال الإمكانات التي يتمتع بها الحاسوب، كما يساعد في تعليم الطلبة الذين يعانون من صعوبات في التعلم، ويكون له تأثير إيجابي في تحصيلهم واتجاهاتهم نحو التعلم (موافي، 2012).

البرمجيات التعليمية Instructional Software:

هي إحدى أهم وأنجح استخدامات الحاسب الآلي في التعليم، التي تساعد على تعليم وتعلّم المفاهيم المختلفة والمتنوعة. إضافة إلى إجراء العمليات والمهارات المختلفة، بالرغم من أن الكثير من المعلمين يجدون صعوبة في تعليم المفاهيم المتقدمة، وخاصة التي ترتبط بتطبيقات أو تشمل رسومات، ولكن مع تطور التقنية وخاصة في ظل استخدام البرمجيات التعليمية بواسطة الحاسوب ساعد على تذليل تلك الصعوبات، والتمكّن من التعليم في شتى المراحل الدراسية بشكل متميز، وتعتمد عملية إنتاج البرمجيات التعليمية كما يذكر مرعي والحيلة على نظرية سكنر(Skinner) في التعليم المبرمج، الذي يعتمد على مبدأ تقسيم العمل إلى خطوات صغيرة متتابعة منطقياً(الهرش وآخرون، 2011).

وباعتبار الرياضيات نشاطاً فكرياً فهي تساهم في تنمية قدرات الاستدلال والتجريد والدقة في التعبير لدى المتعلم. ومن جهة أخرى فهي تساهم في توسيع مجالات معارفه ومهاراته الحسابية والهندسية التي تمتد في محيطه الاجتماعي والحضاري، وبالتالي فهي تعد من أهم المواد الدراسية التي تدرس في كافة مراحله الدراسية. ومع التقدم التكنولوجي الحاصل، والبرمجيات التعليمية الحديثة أصبح لازماً على المعلم أن يطور في أسلوبه ويستخدم التقنية المتوفرة بسهولة، وتتنوع البرمجيات التعليمية الرياضية؛ من أجل تقريب المعلومات المجردة وغير المجردة للطلبة، ومن ثم مساعدتهم على تطويرها وتنميتها. وقد أشارت العديد من الدراسات إلى الأثر الإيجابي لاستخدام البرمجيات التعليمية في تدريس الرياضيات، ومنها: (Bulut, et al., 2016)، (أبو سارة، 2016)، (ظريفة، 2016)، (عتيق، 2016)، (قينو، 2015)، (عمر، 2014)، (الأخرس، 2014)، (درويش، 2013) (موافي، 2012)، (مسعود، 2012)، وغيرها. ومن هنا سوف نقوم بعرض بعض البرمجيات التعليمية الأكثر شيوعاً، و المستخدمة في تدريس الرياضيات.

البرمجيات التعليمية المستخدمة في تدريس الرياضيات:

تتنوع البرمجيات التعليمية المستخدمة في تدريس كافة المواضيع الرياضية لتشمل مجالات الجبر والقياس والهندسة، وغيرها. ومن هنا سنقوم باستعراض بعض البرمجيات التعليمية الرياضية المختصة في تدريس الرياضيات والأكثر استخداماً، وهي كالتالي:

1- **برمجية Mathematica**: وهي برمجية حاسوبية تستخدم بشكل واسع في حقل الرياضيات والفيزياء، والهندسة، وكافة العلوم المختلفة، حيث تعالج البرمجية جميع فروع الرياضيات تقريباً، وتتمتع بإمكانية الرسم، وحل المعادلات، حل المسائل الجبرية، حل المثلثات، التكامل والتفاضل، المتسلسلات والمصفوفات...الخ، بالإضافة إلى إمكانية السماح بالتعديل أو بناء معلومات إضافية (مسعود، 2012).

2- **برمجية GeoGebra**: وهي برمجية حاسوبية مبنية على المعايير العلمية للرياضيات، مُصممة بطريقة تمكن الطلبة من تطوير فهم عميق للنظريات والحقائق الرياضية من خلال التطبيق العملي، واكتشاف المفاهيم بنفسه، بحيث تتكون من مجموعة من الأدوات التي تُسهم في اكساب الطالب المهارات الرياضية، وتشمل كافة المعينات اللازمة لجعل عملية التعليم سهلة وشيقة وحيث يبني الطالب باستمرار على تعلمه السابق، وهذا يتفق مع المنحنى البنائي للتعلم (Hohenwryer, 2012).

3- **برمجية Advanced Grapher**: هي برمجية حاسوبية صُممت خصيصاً لرسم وتحليل الرسوم البيانية الخاصة بالمعادلات والبيانات، وتُمكّن هذه البرمجية المستخدم من القيام بعمل الرسوم البيانية الديكارتية والدوال القطبية والبارامترية، وتُمكنه أيضاً من إدخال جدول ويقوم هو برسمه بيانياً، كما تُمكنه من القيام بعمل رسوم بيانية من المعادلات المختلفة، سواء كانت المعادلة من الدرجة الأولى أو الثانية أو غيرها. إضافة إلى حساب الانحدار، وحسابات التفاضل والتكامل، وغيرها من الوظائف المتعددة (قينو، 2015).

4- **برمجية الجبريتور (Algebrator)**: هي عبارة عن برمجية الجبر الخاصة بتعليم الرياضيات و فتح المسائل الرياضية الجبرية وكتابتها بنسق ملائم، مثل: كتابة الاعداد

المركبة و كثيرات العدود والتحليل العددي والفضاء الشعاعي وكل ما يتبع علم الجبر الواسع، وتُمكن الطلبة من كتابة مختلف المعادلات الرياضية ورسم المنحنيات البيانية بشكل دقيق، مما يساعد الاساتذة في تعليم الرياضيات للطلبة (عطيف، 2012).

5- **برمجية Microsoft Mathematics 4 :** هي برمجية رياضيات تتخصص في الجبر والهندسة والحساب، طورت لتعليم الرياضيات في الجامعات والمدراس من قبل شركة مايكروسوفت، وباستخدام هذه البرمجية يمكن رسم النقاط، والمستقيمات، والمنحنيات وغيرها، ويمكن إدخال معادلات المستقيمات والاقترانات مباشرة، ولهذه البرمجية القدرة على توضيح خطوات الحل (الأخرس، 2014).

والجدول (1:2) يوضح لنا المقارنة بين برمجيات متعددة مستخدمة في تدريس الرياضيات:

جدول (1:2) المقارنة بين البرمجيات التعليمية المستخدمة في تدريس الرياضيات

وجه المقارنة / اسم البرمجية	أيقونة البرمجية	مجالات الاستخدام	التعامل مع المصفوفات	صياغة الرموز
Mathematica		الهندسة، الجبر، القياس	**نعم**	إنجليزية
GeoGebra		الهندسة، القياس، الجبر	**لا**	عربية – إنجليزية
Advanced Grapher		الرسوم البيانية، التفاضل والتكامل	**لا**	إنجليزية
Algebrator		الجبر ، الهندسة، القياس	**نعم**	إنجليزية
Microsoft Mathematics		الجبر والهندسة والحساب	**نعم**	إنجليزية

ومن هنا سوف نتعرف في هذه الدراسة على برمجية الجبريتور، والتعرف على ما يميزها عن البرمجيات الأخرى السابق ذكرها.

برمجية الجبريتور:

برمجية Algebrator هي برمجية بنظام (CAS) Computer Algebra System، أسسها Neven Jurkovic في عام 1990 في سان أنطونيو – تكساس، وكان الإصدار الأول منها عام 1999، و تم بناؤها وفقاً للمعايير العالمية للرياضيّات، وتأتي هذه البرمجية داعمة للمنهج المعتمد من قبل وزارة التربية والتعليم وليس بديلاً عنه، فهي مصممة بطريقة تمكّن الطالب من تطوير فهم عميق لحل المسائل الرياضيّة من خلال التطبيق العملي، واكتشاف طريقة الحل بنفسه (اقرينه والشرع، 2015).

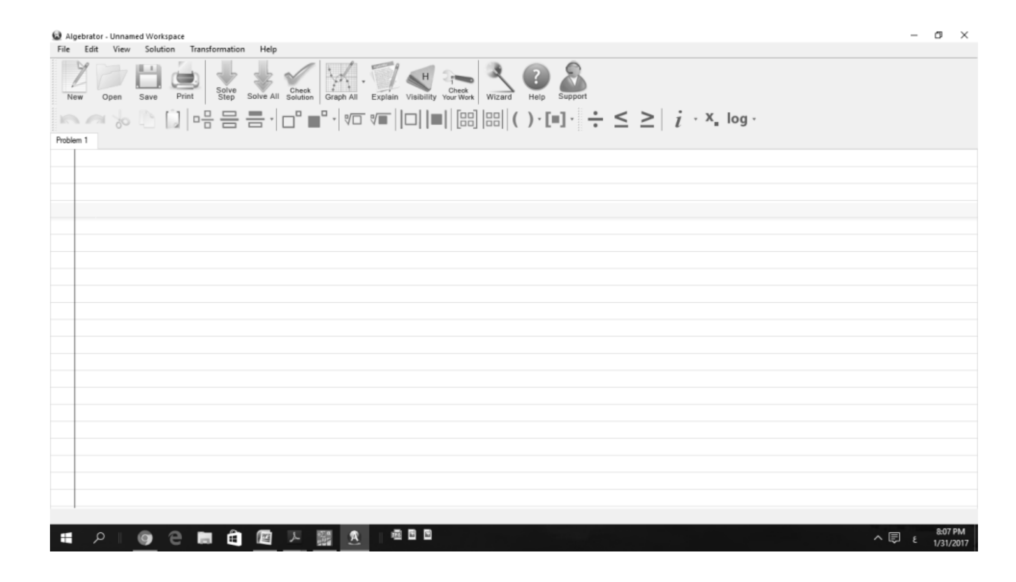
وتحتوي واجهة هذه البرمجية على مجموعة من الأدوات التي تسهم في إكساب الطالب المهارات الرياضيّة اللازمة لجعل عملية التعلّم سهلة وشيقة حيث يبني الطالب ما اكتسبه من تعلم جديد على تعلمه السابق (الذي اكتسبه في المراحل الدراسية السابقة)، وهذا يتوافق تماماً مع المنحى البنائي للتعلّم، وذلك من خلال عرض خطوات تفصيلية و دقيقة للحل مع استنتاجها، مع إمكانية توضيح كل خطوة، فلا تعطي النتيجة النهائية فقط بل ترشد المتعلم إلى كيفية الحل أيضاً (غندورة، 2011).

إضافة إلى أن برمجية الجبريتور مبنية على قناعة بأن كل طالب يستطيع تعلّم الرياضيات إذا أعطي الفرصة لتعلمها، وقام بحل المسألة الرياضية الموكلة إليه بشرط أن تناسب مستواه الدراسي و قدراته. أيضاً تستند البرمجية إلى القناعة بأن الطالب يستطيع تعلم الرياضيات من خلال الممارسة Learning by doing)، فالرياضيات تحتاج إلى الكثير من الممارسة لإتقان مهاراتها وإدراك مفاهيمها وتعميماتها، ولا سيما الربط فيما بينها من أجل التوصل إلى حل مسائل رياضية ومسائل رياضية حياتية. وعليه فإن إتاحة الفرص الكافية للممارسة يجعل تعلّم الطالب للرياضيات أمراً ممكناً. وبالإمكان إزالة الرهبة من الرياضيّات وعدم الثقة في القدرة على حل المسائل الرياضية المختلفة تدريجياً، وذلك من خلال بدء الطالب بحل مسائل رياضية سهلة تتناسب وقدراته، ثم الإنتقال بالتدريج نحو مسائل أكثر صعوبة، بعد أن يكون قد أتقن التعلّم السابق واللازم لحلّ هذه المسائل الموكلة إليه (عطيف، 2012).

تغطي برمجية الجبريتور معظم المحاور الرياضية التي حددها المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) للمحتوى جميع فروع الرياضيات تقريباً، إضافة إلى المسائل اللفظية. وتحديداً، فإنها تُغطي محور الجبر بشكل رئيسي، ومحوري الهندسة والقياس، وذلك بدءاً من المرحلة الإبتدائية وحتى مرحلة التعليم الجامعي. وبالإمكان تحقيق الأهداف المرجوة من المنهج الدراسي باستخدام هذه البرمجية من خلال إعطاء الفرصة للطالب للبدء من مستواه الحقيقي لا من حيث يريد المعلم منه البدء، وحل مسائل رياضية تتدرج من السهل إلى الصعب إلى الأصعب، وذلك حسب ما يتوافق والمنحنى البنائي للتعلم، إضافة إلى قيام المعلم باستخدام استراتيجيات تعلّم حديثة في تدريس الرياضيّات بعيدة عن الرتابة والملل (غندورة، 2011).

وتتميز برمجية الجبريتور(Algebrator) بالدقة والمرونة والوضوح، حيث أنها تعمل على حل كافة المسائل الرياضية الجبرية مهما كانت معقدة، إضافة إلى رسم المعادلات الرياضية الجبرية، مما يساعد الطالب على إدراك المفاهيم الرياضية وتجسيدها بطريقة محسوسة. كما تمكنه من ربط الأفكار الرياضية ببعضها، وربط الرياضيات بالحياة من خلال توظيفها في مسائل حياتية، وقد تزيد من ثقة الطالب بنفسه وبقدرته على تعلّم الرياضيّات، وتنمي لديه مهارة التعلم الذاتي، و تنمي مهارة التفكير لديه، وتساعده على تنمية اتجاهات ايجابية نحو الرياضيات من خلال التفاعل في عملية تعلم الرياضياتئ، مما يحفزه نحو رفع تحصيله الدراسي في الرياضيات وتحسينه. إضافة إلى أن هذه البرمجية ترتكز على أن الطالب بنفسه للمفهوم الرياضي قبل أن يصل إليه المفهوم من المعلم، فهي تتيح الفرصة لكل طالب إبراز أقصى إمكانياته في تعلّم الرياضيات واستيعابها(اقرينه والشرع، 2015). والشكل (1:2) يشير إلى الواجهة الرئيسية لبرمجية الجبريتور.

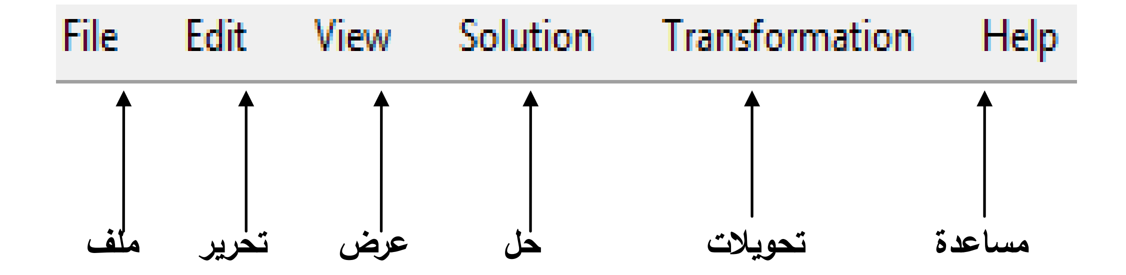
الواجهة الرئيسية لبرمجية الجبريتور(Algebrator):



الشكل (1:2) الواجهة الرئيسية لبرمجية الجبريتور

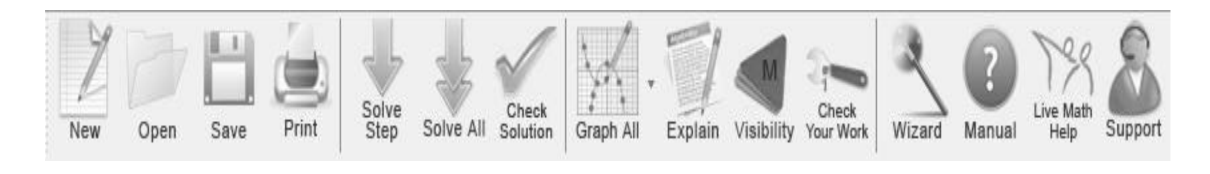
تتكون الواجهة الرئيسية لهذه البرمجية من ثلاثة أشرطة تمكن الطلبة من القيام بالعمليات الرياضية المختلفة، وهي:

1- شريط القوائم، والشكل (2:2) يوضح لنا شريط القوائم والقوائم التي يتضمنها:



الشكل (2:2): شريط القوائم.

2- شريط الأدوات، والشكل (3:2) يوضح لنا شريط الأدوات والأيقونات التي يتضمنها:



الشكل (3:2): شريط الأدوات.

والجدول (2:2) يوضح الأيقونات التي يتضمنها شريط الأدوات:

جدول (2:2): توضيح الأيقونات التي يتضمنها شريط الأدوات

الرمز	الدلالة	الرمز	الدلالة
New	جديد	Open	فتح
Save	حفظ	Print	طباعة
Solve Step	الحل بخطوات	Solve All	الحل دفعة واحدة
Check Solution	التأكد من الحل	Graph All	التمثيل البياني
Explain	الشرح	Visibility	خيارات الحل
Check Your Work	التأكد من العمل	Wizard	استعراض المتاح في البرنامج
Manual	الدليل	Live Math Help	مساعدة فورية
Support	الدعم الفني		

3- شريط العمليات، والشكل (4:2) يوضح لنا شريط العمليات والأيقونات التي يتضمنها

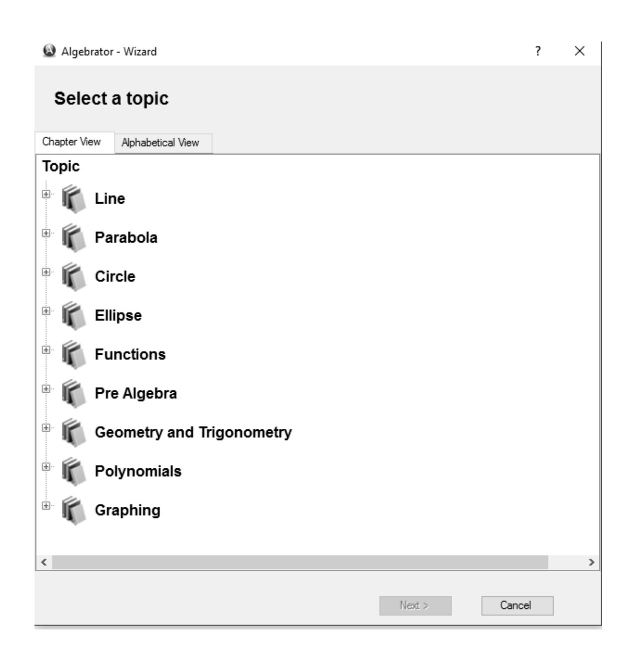
الشكل (4:2) شريط العمليات.

والجدول التالي (3:2) يوضح الأيقونات التي يتضمنها شريط العمليات، ووظائف هذه الأيقونات:

جدول (3:2): توضيح الأيقونات التي يتضمنها شريط العمليات

الرمز	الدلالة	الرمز	الدلالة	الرمز	الدلالة
	قص		لصق		كسر
	التالي		نسخ		مصفوفة
	السابق		الجذر للعدد		محدد مصفوفة
	عدد كسري		عدد مرفوع لقوة		القيمة المطلقة
≤	أكبر من أو يساوي	≥	أصغر من أو يساوي	÷	قسمة
( )	أقواس	x	قيمة العدد	i	العددالتخيلي/ النيبيري/باي
log	لوغاريم				

وبإمكاننا استعراض الموضوعات التي توفرها برمجية الجبريتور من خلال الضغط على أيقونة (wizard) الموجودة في شريط الأدوات، والشكل (5:2) يوضح لنا الموضوعات التي تتعامل معها برمجية الجبريتور



الشكل (5:2): نافذة الموضوعات التي تتعامل معها برمجية الجبريتور.

التحصيل الدراسي:

يعتبر التحصيل الدراسي من أهم المواضيع التي حظيت باهتمام الباحثين في الأوساط التعليمية والتربوية والإنتاجية والمعرفية وغيرها، فهو يعد محور للنقاش، وميدان للبحث والدراسات لما يكتسبه ولما له من دور كبير في إعداد الأفراد إعداداً يساهم في تحقيق أهداف المجتمع، ومن هنا سيتم التطرق إلى مفهوم التحصيل الدراسي.

يرى "صلاح الدين علام" بأن التحصيل هو عبارة عن مدى استيعاب التلميذ لما تعلم من خبرات معينة في مادة دراسة مقررة ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ لما تعلمه في مادة دراسية في نهاية العام أو في الاختبارات التحصيلية" (رشيد، 2014).

العوامل المؤثرة في التحصيل الدراسي:

1- **العوامل الذاتية:** يقصد بها تلك التي تعود للطالب نفسه، بما يتيمز من قدرات عقلية وسمات مزاجية بالإضافة إلى استعدادات المتعلم ودرجات نضج هذه الاستعدادات، وتتضمن:

أ- **العوامل الجسمية والصحية:** يقصد بهذه العوامل الجانب الصحي للتلميذ، فالصحة الجسمية لها تأثير على التفكير السيلم، فإن ضعف بنية التلميذ وصحته يؤدي إلى عدم قدرته على الإنتباه والتركيز والمتابعة، مما يؤدي إلى تعطله عن الدراسة وبالتالي إلى تدني تحصيله الدراسي.

ب- **العوامل العقلية:** تتمثل هذه العوامل في القدرة المعرفية والذكاء واستعدادات الطفل العقلية الخاصة، وكذلك الحالة المزاجية للطفل وطرق تفكيره، ويعتبر الذكاء من أقوى العوامل التي تؤثر في التحصيل الدراسي عند التلاميذ.

ت- **العوامل النفسية:** و هي تشير إلى الحالة الإنفعالية للتلميذ والتي تتصل مباشرة بالحياة المدرسية له، وذلك كون التلميذ وحدة نفسية جسمية انفعالية، اجتماعية،

متفاعلة ومتكاملة. فالحياة النفسية تؤثر على التحصيل الدراسي لدى الطالب، لذلك قدرة النجاح مرتبطة أساساً على الإنسجام مع نفسه ومع غيره.

ث- **عوامل تتعلق بالبيئة الاجتماعية:** وتشمل هذه العوامل على البيئة البيتية للتلميذ، وهي تأتي في المرتبة الأولى من حيث التأثير على التحصيل الدراسي، كما أن المجتمع المحلي الذي يعيش به التلميذ يؤثر على التحصيل الدراسي للتلميذ، ومن عوامل المجتمع المحلي التي تؤثر على التحصيل الدراسي: العرق والجنس.

2- **عوامل تتعلق بالطبقة الاجتماعية:** وقد أشارت الكثير من الدراسات بأن هناك ارتباط بين التحصيل الدراسي للتلميذ منذ سنوات دراسته الإبتدائية، والطبقة الاجتماعية التي ينتمي إليها.

3- **عوامل تربوية:** تتضمن هذه العوامل الجو المدرسي المحيط بالطالب، فالمدرسة أعظم مؤسسة اجتماعية خارج نطاق العائلة ثؤثر في تحصيل الطالب بتأثر تفاعله مع معلميه وزملائه وبالنظام الرسمي للمدرسة، كما أن تفاعل التلميذ مع زملائه في النشاط اللاصفي يزيد من دافعه للتحصيل (رشيد، 2014).

الدافعية:

مفهوم الدافعية:

تُعرّف الدافعية بأنها الحالة الداخلية التي تسهل وتوجه وتدعم استجابة الفرد على القيام بأنشطة سلوكية معينة، كما أنها تحافظ على استمرارية السلوك حتى يتحقق الهدف. ويشير الدافع إلى مجموعة الظروف لداخلية والخارجية التي تحرك الفرد؛ وذلك لاسترجاع حالة التوازن بإرضاء الحاجات أو الرغبات النفسية والبيولوجية (قاسم، 2012).

أنواع الدافعية:

حاول العلماء التوصل إلى العوامل المؤثرة في الدافعية نظراً للدور المهم الذي تلعبه في العملية التعليمية، فقاموا بتقسيم الدوافع إلى ما يلي:

1- دوافع بيولوجية (**Biological Motives**): وهي دوافع فطرية أولية ناتجة عن حاجات فسيولوجية، ولا يحتاج الفرد إلى تعلّمها، وتنشأ من حاجات الجسم الخاصة بالوظائف العضوية والفسيولوجية، كالجوع، والعطش، والراحة، والنوم. (الحارثي، 2006).

2- الدوافع النفسية (**Psychological motives**): وهي الدوافع الثانوية التي تنبع من الفرد ذاته، وتتمثل برغبة الفرد في التملك والتفوق، وكذلك الوصول لأهداف ثانوية بالحياة والإنجاز والسيطرة وامتلاك النفوذ (طالب، 2016).

3- الدوافع الداخلية (**Interior motives**): وهي الدوافع التي يكون مصدرها الشخص نفسه، بناء على وجود رغبة داخلية تهدف إلى إرضاء الذات، وسعياً وراء الشعور بمتعة التعلّم دون وجود تعزيز خارجي (غوانمة وآخرون، 2014).

4- الدوافع الخارجية (**External motives**): هي الدوافع التي يستمدها الفرد من البيئة المحيطة به، ويكون مصدرها خارجياً كالمعلم، أو إدارة المدرسة، أو أولياء الأمور، أو الأقران؛ من خلال تقديم حوافز مادية ومعنوية للمتعلم (غوانمة وآخرون، 2014).

2:2 الدراسات السابقة:

تشهد العملية التعليمية في الوقت الحالي تطوراً كبيراً على كافة الأصعدة، وبذلك فقد حظي موضوع استخدام الحاسوب وبرمجياته التعليمية المتعددة اهتمام الكثير من الباحثين، فهناك الكثير من الدراسات التي تناولت هذا الموضوع لمختلف المواضيع الدراسية؛ وذلك لما أظهرته استخدام هذه البرمجيات التعليمية من أثر إيجابي في العملية التعليمية، وبالإخص في تعليم الرياضيات، ولذلك تم جمع الدراسات السابقة ذات العلاقة بالدراسة الحالية، والتي تناولت أثر استخدام برمجية

الجبريتور على التحصيل الدراسي والدافعية نحو تعلم الرياضيات، إضافة إلى الدراسات التي تناولت برمجيات أخرى متعددة تناولها الباحثون في دراساتهم السابقة، كما تم تصنيفها وفقاً للمتغيرات التي تتضمنها الدراسة الحالية، على النحو التالي:

أولاً: دراسات ذات علاقة ببرمجية الجبريتور (Algebrator) في تدريس الرياضيات.

ثانياً: دراسات ذات علاقة ببرمجيات حاسوبية استخدمت في تدريس الرياضيات بشكل عام.

أولاً: دراسات ذات علاقة ببرمجية الجبريتور (Algebrator) في تدريس الرياضيات.

هدفت دراسة **اقرينه والشرع (2015)** إلى الكشف عن أثر استخدام برمجية الجبريتور (Algebrator) في تحليل المقادير الجبرية وتطبيقاتها في حل المسألة الرياضية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في الأردن. اختيرت عينة قصدية من (58) طالباً موزعين بالتساوي على مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة. ولتحقيق أهداف الدراسة طور الباحثان اختبار تحليل المقادير الجرية (13) فقرة من نوع الإختيار من متعدد، واختبار تطبيقات المقادير الجبرية المكون من (6) أسئلة من النوع المقالي. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند ($\alpha=0.05$) في تحليل المقادير الجبرية وتطبيقاتها في حل المسألة، وكانت النتائج لصالح طلبة المجموعة التجريبية. وفي ضوء النتائج، أوصى الباحثان بتوظيف استخدام برمجية Algebrator في تدريس المقادير الجبرية في الرياضيات.

وهدفت دراسة أجراها **يليان وكوساما (Kusamah & Yulian, 2014)** إلى تنفيذ أسلوب التحقيق باستخدام برنامج الجبريتور لتعزيز التفكير الرياضي لدى الطلاب. استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي، وتم اختيار عينة قصدية مكونة من (80) طالباً موزعين على (8) فصول في إحدى المدارس الثانوية في باندونغ في جاوة الغربية، كما تم اختيارها من خلال تطبيق تقنية أخذ العينات الهادفة. وقد تم تقسيم العينة المختارة إلى مجموعتين مختلفتين، بحيث تمت معالجة المجموعة الأولى باستخدام برمجية الجبريتور، بينما أعطيت المجموعة الثانية الطريقة التقليدية. وقد

أظهرت نتائج تحليل البيانات المتعلقة بالتفكير الرياضي أن نقاط الضعف لدى الطلاب كانت في الاتصالات الرياضية، وفهم العلائقية، والمنطق الاستنتاجي، والتفكير النقدي الرياضي.

وأجرى **عطيف دراسة (2012)** هدفت إلى استقصاء أثر تمارين حاسوبية باستخدام برنامج الجبريتور (Algebrator) على تنمية بعض المفاهيم الجبرية السابقة لدى طلاب الصف الأول الثانوي. و قام الباحث بتحليل كتاب الرياضيات للصف الأول الثانوي، وتحديد المهارات الجبرية السابقة اللازم توافرها لدى الطلبة لكي يتعلمو المواضيع الرياضية الجديدة، ثم قام بإعداد مجموعة من التدريبات في ضوء تلك المهارات يقوم الطالب بحلها باستخدام برنامج الجبرريتور. واستخدم في إجراء هذه الدراسة التصميم ما قبل التجريبي (تصميم المجموعة الواحدة) ذات الاختبار القبلي والبعدي، وقام بتطبيق اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين، وتكونت العينة من (62) طالباً بمنطقة جازان التعليمية في السعودية. وقد أشارت النتائج إلى تنمية المهارات الجبرية بشكل كبير لدى الطلاب في الاختبار البعدي يعود أثرها لاستخدام برنامج الجبريتور وليس لعامل الصدفة.

ثانياً: دراسات ذات علاقة ببرمجيات حاسوبية استخدمت في تدريس الرياضيات بشكل عام:

هدفت دراسة **بولوت وأخرين (Bulut, et al., 2016)** إلى تقصي أثر استخدام برنامج جيوجبرا في تحصيل طلبة الصف الثالث الأساسي في فهم الكسور. اتبع الباحثون منهجاً تجريبياً، حيث تم تطبيق الدراسة على عينة مؤلفة من (40) طالباً في تركيا، بعد أن تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، بحيث أن المجموعة التجريبية درست مفهوم الكسور باستخدام برنامج جيوجبرا، أما المجموعة الضابطة فدرست نفس المحتوى بالطريقة الإعتيادية. أشارت النتائج إلى تفوق كبير لطلبة المجموعة التجريبية (التي درست مفهوم الكسور باستخدام برنامج جيوجبرا) على المجموعة الضابطة (التي درست مفهوم الكسور بالطريقة الإعتيادية).

وهدفت دراسة **أبوسارة (2016)** إلى إجراء مقارنة في استخدام ثلاثة برامج حاسوبية (جيوجبرا، وجرافمتيكا، وراسم الاقترانات) في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في وحدة الاقترانات ورسومها البيانية، ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات في مديرية قباطية. وللإجابة عن سؤال

الدراسة وفرضياتها، استخدم الباحث المنهج التجريبي؛ إذ تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف العاشر الأساسي في مديرية قباطية، وقد تم تطبيق الدراسة على عينة قصدية مكونة من (110) طالباً من طلاب الصف العاشر الأساسي، وقد تم تقسيم العينة إلى أربعة مجموعات؛ المجموعة التجريبية الأولى درست محتوى وحدة الاقترانات ورسومها البيانية باستخدام برنامج (جيوجبرا)، أما المجموعة التجريبية الثانية؛ فقد درست الوحدة نفسها باستخدام برنامج (جرافمتيكا)، أما المجموعة التجريبية الثالثة درست الوحدة نفسها باستخدام برنامج (راسم الاقترانات)، أما المجموعة الرابعة الضابطة؛ درست الوحدة نفسها بالطريقة الاعتيادية، وذلك خلال الفصل الأول من العام الدراسي (2015–2016). وأشارت النتائج إلى وجود أثر إيجابي لاستخدام البرامج الحاسوبية الثلاثة (جيوجبرا، وجرافمتيكا، وراسم الاقترانات) في التحصيل الدراسي، والدافعية نحو تعلّم الرياضيات.

وأجرى **ظريفة دراسة (2016)** هدفت إلى الكشف عن أثر التدريس باستخدام برنامج Minitab في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في وحدة الإحصاء، ودافعيتهم نحو تعلمه في منطقة نابلس. وتم تطبيق الدراسة على عينة قصدية مكونة من (68) طالباً من طلاب الصف التاسع الأساسي بمدرسة عبد الرحيم جردانة الأساسية للبنين، وتم قسيم العينة إلى مجموعتين إحداهما تجريبية درست محتوى وحدة الإحصاء باستخدام برنامج Minitab، والأخرى ضابطة درست ذات المحتوى بالطريقة التقليدية، وذلك في الفصل الثاني من العام الدراسي (2015–2016). وقد أشارت النتائج إلى تحسن تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في الإحصاء الذين درسوا باستخدام برنامج Minitab، وكذلك زيادة دافعيتهم نحو تعلمه.

هدفت دراسة **عتيق (2016)** إلى استقصاء أثر استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في تعلم الرياضيات على تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي واتجاهاتهم نحو استخدامه، ولاختبار فرضيات الدراسة تم استخدام المنهج التجريبي، إذ تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف التاسع الأساسي في مديرية جنين، وقد تمّ تطبيق الدراسة على عينة مكونة من (56) طالباً من طلاب الصف التاسع الأساسي، وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين، إحداهما تجريبية والأخرى

ضابطة. وأشارت النتائج إلى وجود علاقة ارتباطية بين العوامل الخارجية لنموذج قبول التكنولوجيا (الدافعية، ومتعة الرياضيات) وكل من سهولة الاستخدام المدركة والمنفعة المدركة للطلاب في المجموعة التجريبية. كذلك وجود علاقة ارتباطية بين سهولة الاستخدام المدركة وكل من المنفعة المدركة والموقف تجاه استخدام التكنولوجيا للطلاب في المجموعة التجريبية، ووجود علاقة ارتباطية بين المنفعة المدركة وكل من الموقف تجاه استخدام التكنولوجيا والنية لاستخدام التكنولوجيا للطلاب في المجموعة التجريبية، ووجود علاقة ارتباطية بين الموقف تجاه استخدام التكنولوجيا والنية لاستخدام التكنولوجيا للطلاب في المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة **القباطي والصبري (2015)** إلى معرفة فاعلية حاسوبية متعددة الوسائط في تنمية التفكير المنطقي لدى طفل ما قبل المدرسة في أمانة العاصمة صنعاء. تكونت عينة الدراسة من (50) طفلاً من روضة مدارس الرياض الأهلية بأمانة العاصمة صنعاء، وزعت إلى مجموعتين إحداهما تجريبية (25) طالباً وأخرى ضابطة (25) طالباً. وقد أظهرت نتائج الدراسة بأن هناك أثراً واضحاً وفعالية جيدة للبرمجية الحاسوبية متعددة الوسائط في تنمية مهارات التفكير الأربع التي شملها المقياس والمتمثلة في (المنطقية، التصنيف، الترتيب والتصنيف، السبب والنتيجة) وفي الدرجة الكلية لمهارات التفكير المنطقي لصالح أطفال المجموعة التجريبية مقارنة بنظائرهم الذين درسوا نفس المحتوى العلمي من خلال الطريقة التقليدية المعتادة.

كما هدفت دراسة **البزاري (2015)** إلى معرفة أثر استخدام برنامج ماكروميديا فلاش على تحصيل طلبة الصف الخامس الأساسي وعلى اتجاهاتهم نحو تعلّم الرياضيات في مدينة نابلس. ولاختبار فرضيات الدراسة تم استخدام المنهج شبه التجريبي، وطبقت الدراسة على عينة من طلاب الصف الخامس الأساسي حجمها (62) طالباً، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين؛ إحداهما تجريبية درست محتوى الهندسة باستخدام برنامج ماكروميديا فلاش، والأخرى ضابطة درست الوحدة نفسها بالطريقة التقليدية. ولتحقيق أغراض الدراسة، استخدم الباحث الأدوات التالية: اختبار تحصيل بعدي، ومقياس الاتجاه نحو تعلّم الرياضيات، وقد تم التحقق من صدق وثبات أدوات الدراسة، كما

تم معالجة البيانات بالطرق الإحصائية المناسبة. وأشارت النتائج إلى وجود أثر إيجابي لبرنامج ماكروميديا فلاش في تدريس وحدة الهندسة.

وهدفت دراسة **قينو (2015)** إلى التعرف على أثر استخدام برنامج الراسم المتقدم Advanced Grapher على تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات واتجاهاتهم نحو تعلُّمها في مدينة نابلس. وتم استخدام المنهج شبه التجريبي، وأجريت الدراسة على عينة مكونة من (82) طالبة من طالبات الصف العاشر الأساسي بمدرسة بنات رفيديا الأساسية للإناث، وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين إحداهما مجموعة تجريبية، درست محتوى وحدة الاقترانات الأسية واللوغارتمية من كتاب رياضيات الصف العاشر الأساسي باستخدام برنامج الراسم المتقدم Advanced Grapher، والأخرى ضابطة درست الوحدة نفسها بالطريقة التقليدية، وذلك في الفصل الأول من العام الدراسي (2014–2015). وقد أشارت النتائج إلى وجود أثر إيجابي لاستخدام برنامج الراسم المتقدم Advanced Grapher على تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات، بالإضافة إلى وجود اتجاهات إيجابية نحو تعلم الرياضيات.

أجرى **قادر ومحي الدين (2015)** دراسة هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج الجيوجبرا في تحصيل طلبة الصف الثاني المتوسط وزيادة دافعيتهم نحو دراسة الرياضيات في السعودية. تم استخدام التصميم التجريبي في هذه الدراسة، حيث تم اختيار مدرسة ثانوية شورش للبنين، والتي توافرت فيها ثلاث شعب اختيرت شعبتين عشوائياً ووزعت إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية، بعد استبعاد الطلبة الراسبين (أحصائياً فقط وعددهم 4)، ليصبح في كل مجموعة 26 طالباً. وأشارت النتائج إلى وجود أثر إيجابي لبرنامج الجيوجبرا في تنمية قدرات الطلبة وتحفيزها مما أدى تحصيل الطلاب في الرياضيات والدافعية لدراستها.

كما هدفت دراسة **العابد وصالحة (2014)** إلى تقصي أثر استخدام برمجية جيوجبرا في حل المسألة الرياضية في القلق الرياضي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي. بلغ عدد أفراد الدراسة (64) طالباً من الصف العاشر الأساسي في إحدى المدارس الحكومية في مديرية التربية والتعليم في نابلس، للعام الدراسي 2013/2012. استخدم في الدراسة اختبار حل المسألة الرياضية

و تضمن (15) فقرة، كما استخدم مقياس للقلق الرياضي واشتمل على (20) فقرة، واستخرجت دلالات الصدق و الثبات لكل منهما. و كشفت النتائج عن وجود أثر لاستخدام برمجية جيوجبرا في زيادة تحصيل الطلبة في حل المسألة الرياضية، وتخفيض مستوى القلق الرياضي لديهم ولصالح المجموعة التجريبية.

وأجرت **عمر (2014)** دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام برنامج "Cabri 3D"على تحصيل طلاب الصف الثامن الأساسي في وحدة الهندسة ودافعيتهم نحو تعلمها في منطقة نابلس. وطبقت الدراسة على عينة مكونة من (70) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي، وتم تقسيمهن إلى مجموعتين؛ إحداهما تجريبية درست محتوى وحدة الهندسة من كتاب رياضيات الصف الثامن الأساسي باستخدام برنامج "Cabri 3D"، والأخرى ضابطة درست الوحدة نفسها بالطريقة التقليدية. وقد أشارت نتائج هذه الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات تحصيل طالبات الصف الثامن الأساسي لصالح المجموعة التجريبية تعزى إلى استخدام برنامج Cabri 3D، وكذلك أشارت إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية في متوسط الدافعية لصالح المجموعة التجريبية يعزى إلى طريقة التدريس.

وهدفت دراسة **الأخرس (2014)** إلى تقصّي أثر استخدام برمجية " Microsoft Mathematics 4" في استيعاب أنظمة المعادلات الخطية وتطبيقاتها لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في الأردن. واستخدم المنهج شبه التجريبي في هذه الدراسة، حيث تم اختيار عينة قصدية مكونة من (68) طالبة، موزعين في شعبتين، وتم استخدام التعيين العشوائي لتوزيعهما إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية مكونة من (33) طالبة درسوا باستخدام برمجية Microsoft Mathematics 4، والأخرى ضابطة مكونة من (35) طالبة درسوا بالطريقة الاعتيادية. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود أثر إيجابي لاستخدام برمجية Microsoft Mathematics 4 في استيعاب أنظمة المعادلات الخطية وتطبيقاتها لدى طلبة الصف الثامن الأساسي.

استقصت دراسة **دراوشة (2014)** أثر استخدام برنامج سكتش باد (Sketchpad) على تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لديهم في محافظة

نابلس. تم استخدام المنهج شبه التجريبي والمنهج النوعي، وطبقت الدراسة على عينة من طلاب الصف التاسع الأساسي، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين؛ إحداهما تجريبية درست محتوى الدائرة باستخدام برنامج Sketchpad، والأخرى ضابطة درست الوحدة نفسها بالطريقة التقليدية، وذلك في الفصل الأول من العام (2013–2014). وأشارت النتائج إلى وجود أثر إيجابي لاستخدام برنامج سكتش باد Sketchpad على تحصيل الطلبة، ووجود علاقة ارتباطية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين التحصيل الدراسي ومفهوم الذات الرياضي.

هدفت دراسة **غوانمة وآخرين (2014)** إلى استقصاء أثر التدريس باستخدام الحاسوب في تحسين مستوى دافعية المتعلمين نحو تعلّم الرياضيات. تكونت عينة الدراسة من (43) طالباً من طلبة الصف الثاني الأساسي. وزع أفراد الدراسة عشوائياً في مجموعتين: (22) في المجموعة التجريبية درسوا باستخدام البرمجية التعليمية، و(21) في المجموعة الضابطة درسوا بالطريقة الإعتيادية. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في مستوى دافعية تعلم الرياضيات ككل لصالح أفراد المجموعة التجريبية التي تعلّمت بواسطة البرمجية التعليمية، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تُعزى للجنس أو التفاعل بين الجنس وطريقة التدريس، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في أبعاد دافعية التعلم تُعزى لطريقة التدريس لصالح أفراد المجموعة التجريبية.

أجرى **ليونغ (Leong, 2013)** دراسة هدفت إلى البحث في أثار استخدام برنامج الرسم الهندسي (Geometer’s Sketchpad) في عمليتي تعليم وتعلم وظائف الرسم البياني على طلاب الصف الثاني عشر في إحدى المدارس الثانوية في ماليزيا. ووظفت الدراسة تصميما تجريبياً عن طريق استخدام مجموعة من الطلبة تم تجميعهم من صفين مختلفين، وتم جمع المعلومات حول أداء الطلاب في الرياضيات وسلوكهم نحو تعلم وظائف الرسم الهندسي اعتماداً على استبانة مسحية لقياس فهم الطلبة حول كيفية استخدام برنامج الرسم الهندسي في وظائف الرسم البياني. كما تم تقسيم الطلاب إلى مجموعتين: تجريبية وأخرى ضابطة. ففي الوقت الذي استخدم فيه طلبة المجموعة التجريبية أوراق العمل المعتمدة على برنامج الرسم الهندسي، استخدم طلاب المجموعة

الضابطة الكتب المدرسية فقط. علماً بأن المجموعتين قد خضعتا لنفس الإختبار قبل التجربة. وأشارت التجربة إلى وجود فرق جوهري ما بين نتائج المجموعة التجريبية إذا ما قورنت بنتائج المجموعة الضابطة، وهذا ما يؤيد استخدام برنامج الرسم الهندسي في وظائف الرسم البياني.

هدفت دراسة **الجياوي (2013)** إلى الكشف عن أثر برنامج تعليمي قائم على برمجية الرسم الهندسي (GPS) في التحصيل الهندسي والقدرة المكانية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن. ولتحقيق أهداف الدراس تم استخدام المنهج شبه التجريبي، بحيث تم اختيار عينة قصدية مكونة من (28) طالبة، وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية وعددها (12) طبق عليها البرنامج القائم على برمجية الرسم الهندسي (GPS)، والأخرى ضابطة وعددها (14) طالبة طبق عليها طريقة التدريس الاعتيادية. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في التحصيل الهندسي يعزى إلى البرنامج القائم على برمجية الرسم الهندسي (GPS)، كما أظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (α=0.05) في القدرة المكانية يعزى إلى البرنامج القائم على برمجية الرسم الهندسي (GPS).

وهدفت الدراسة التي أجراها **يانيك وأدا (Yanik & Ada, 2013)** إلى فحص تطور المهارات الإبداعية لطلاب الصف السابع، وبناء وتصنيف المضلعات في وحدة الهندسة باستخدام برنامج Cabri 2 plus، واستخدمت هذه الدراسة المنهجين الكمي والنوعي، وبلغت عينة الدراسة (21) طالباً من طلبة الصف السابع في مدرسة ثانوية في اسكسهير، منهم (11) طالبة و(10) طلاب. وكمصدر للبيانات اختير (4) طلاب للمقابلة، وجمعت البيانات بتطبيق الأدوات قبلياً وبعدياً لتحديد مستوى التقدم ومستوى التصنيف حسب الجنس. وتم تحليلها من خلال التحليل الوصفي، ووزعت ورقة عمل باستخدام برنامج Cabri 2 plus على الطلبة وتم تحليل النتائج باستخدام اختبار t-test واختبار Wilcoxon، وأشارت النتائج إلى أن عملية التعلم والتعليم باستخدام برنامج Cabri 2 plus لها تأثير إيجابي على تفكير الطلبة ومهاراتهم الإبداعية.

هدفت دراسة **أبو ثابت (2013)** إلى مقارنة تدريس وحدة الدائرة باستخدام برنامج GeoGebra والوسائل التعليمية والطريقة التقليدية، وأثرهما على التحصيل المباشر والمؤجل لطلبة

الصف التاسع الأساسي في محافظة نابلس، وتم استخدام المنهج شبه التجريبي. تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب وطالبات الصف التاسع الأساسي في محافظة نابلس، كما تم اختيار عينة الدراسة بطريقة قصدية مكونة من (188) طالباً وطالبة، وتم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين، إحداهما تجريبية درست محتوى وحدة الدائرة (الوحدة الرابعة) باستخدام برنامج GeoGebra والوسائل التعليمية، والأخرى ضابطة درست بالطريقة التقليدية. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى وجود أثر إيجابي لاستخدام برنامج GeoGebra على وجه الخصوص، والوسائل التعليمية على وجه العموم في تنمية تحصيل الطلبة، وزيادة تركيزهم ودافعيتهم، كما أشارت إلى قدرة البرنامج على استثمار العدد الأكبر من حواس الطلاب في التعلم، كما أن للوسائل التعليمية الأثر الإيجابي في مساعدة الطلاب على الإحتفاظ بالمفاهيم الرياضية، التي تضمنتها وحدة الدائرة.

تقصت دراسة **الطراونة (2013)** أثر تدريس الجبر باستخدام البرمجية التفاعلية " أبلوسكس Aplusix" في اكتساب المهارات الجبرية ومهارات التفكير المنطقي لدى طلبة البرنامج الدولي SAT في الأردن. وتكونت عينة الدراسة من (29) طالباً وطالبة اختيروا بطريقة قصدية، وتم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، فتكونت المجموعة التجريبية من (15) طالباً وطالبة درسوا باستخدام البرمجية التفاعلية، أما المجموعة الضابطة تكونت من (14) طالباً وطالبة درسوا بالطريقة الإعتيادية. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اكتساب المهارات الجبرية والتفكير المنطقي لصالح المجموعة التجريبية يعزى لاستخدام البرمجية التفاعلية.

هدفت دراسة **جرار (2013)** إلى الكشف عن أثر التدريس باستخدام برنامجي Excel وPowerPoint في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في وحدة الإحصاء ودافعيتهم نحوه في منطقة نابلس. استخدم المنهج التجريبي، حيث تم تطبيق الدراسة على عينة مكونة من (74) طالب من طلبة الصف الثامن الأساسي؛ حيث تم اختيار أربع شعب بطريقة عشوائية، وزعت على مجموعتين؛ شعبتان شكلتا مجموعة تجريبية، وشعبتان شكلتا مجموعة ضابطة، بحيث درست المجموعة التجريبية المادة التدريبية –وحدة الإحصاء– والتي تم إعادة بنائها باستخدام الحاسوب، ودرست المجموعة الضابطة نفس الوحدة بالطريقة التقليدية. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق

ذات دلالة إحصائية في تحصيل الطلبة لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات دافعية الطلبة لصالح المجموعة التجريبية.

كما هدفت دراسة **درويش (2013)** إلى تقصي أثر استخدام برمجية جيوجبرا GeoGebra في استيعاب المفاهيم الجبرية وعمليات التمثيل الرياضي. اشتملت عينة الدراسة على (50) طالبة من طالبات الصف العاشر في الأردن، موزعين إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة، بحيث درست المجموعة التجريبية باستخدام برمجية جيوجبرا، أما العينة الضابطة فقد درست باستخدام الطريقة التقليدية. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذو دلالة إحصائية في استيعاب المفاهيم الجبرية وعمليات التمثيل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية يعزى لاستخدام برمجية جيوجبرا GeoGebra.0

هدفت دراسة **هوذكيمري وإيفاندي (Huthkemri & Effandi, 2012)** إلى معرفة أثر برنامج الجيوجبرا على تحصيل طلبة المرحلة الثانوية في الرياضيات في أندونيسيا. تكونت عينة الدراسة من (284) طالباً وطالبة من مدرستين ثانويتين، وقسمت إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية درست باستخدام برنامج الجيوجبرا ، والأخرى ضابطة درست بالطريقة الإعتيادية، وأجري اختبار تحصيلي في نهاية التجربة واستخدم الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS). أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة في اختبار التحصيل حيث كانت الفروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) لدى كلاً من الطلاب والطالبات، ولم تكن الفروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) وفق متغير الجنس.

وهدفت دراسة **مسعود (2012)** إلى تقصي أثر تدريس وحدة الاقترانات بطريقة برنامج راسم الاقترانات في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات واتجاهاتهم نحو استخدام الحاسوب في تعلّم الرياضيات. واستخدم في هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي، وقد تم تطبيق الدراسة على العينة المؤلفة من (64) طالباً من طلاب الصف العاشر الأساسي، وتم تقسيمها إلى مجموعتين إحداهما تجريبية تم تدريسها وحدة الاقترانات باستخدام برنامج راسم الاقترانات، والأخرى ضابطة تم تدريسها نفس المحتوى الدراسي بالطريقة الاعتيادية. وأشارت النتائج إلى وجود أثر

إيجابي لاستخدام برنامج راسم الاقترانات، إضافة إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية في متوسط استجابة طلبة الصف العاشر الأساسي على مقياس الاتجاه نحو استخدام الحاسوب في الرياضيات، ولصالح المجموعة التجريبية.

تقصت الدراسة التي أجراها **غيجو وساتيجي (Gecu & satici, 2012)** أثر استخدام الصور الرقمية مع برنامج Geometer’s Sketchpad في تحصيل طلاب الصف الرابع الأساسي. تكونت عينة الدراسة من (50) طالباً من طلاب الصف الرابع الأساسي في تركيا، وتم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين، إحداهما تجريبية درست باستخدام الصور الرقمية مع برنامج Geometer’s Sketchpad وتكونت من (24) طالباً، والأخرى ضابطة درست بالطريقة التقليدية وتكونت من (26) طالباً، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

هدفت دراسة **زينجين (Zengin, 2012)** إلى معرفة أثر برنامج الجيوجبرا على تحصيل طلبة الصف الخامس ثانوي في تدريس حساب المثلثات في تركيا. وتكونت عينة الدراسة من (51) طالباً، وزعت إلى مجموعتين، المجموعة الضابطة وتكونت من (26) طالباً درسوا بالطريقة التقليدية، والمجموعة التجريبية وتكونت من (25) طالباً درست ببرنامج الجيوجبرا. استمرت التجربة 5 أسابيع، وتم إعداد اختبار تحصيلي، حيث تم التحقق من صدقه وثباته. وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التحصيل، وذلك لصالح المجوعة التجريبية.

وأجرى **شيرفاني (Shirvani, 2010)** دراسة لمعرفة أثر استخدام تكنولوجيا الحاسوب على أداء الطلبة متدني التحصيل في الرياضيات. تم اتباع المنهج التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من (127) طالباً في الصف الأول الثانوي في الولايات المتحدة وزعت على مجموعتين: إحداهما تجريبية تكونت من (65) طالباً، والأخرى ضابطة تكونت من (62) طالباً. وأظهرت نتائج الدراسة تحسناً في أداء الطلبة الذين استخدموا الحاسوب في التعلم، مقارنة مع الذين درسوا بالطريقة الإعتيادية.

وهدفت دراسة **ريز واوزديمر (Reis & Ozdemir, 2010)** إلى معرفة أثر استخدام برنامج جيوجبرا في تدريس القطع المكافئ على التحصيل الدراسي. تم اتباع المنهج التجريبي؛ إذ تكونت عينة الدراسة من طلاب الصف الثاني الثانوي في الولايات المتحدة، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين، إحداهما تجريبية تكونت من (102) طالب درسوا باستخدام برنامج جيوجبرا، والأخرى ضابطة تكونت من (102) طالب درسوا بالطريقة الإعتيادية. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية، وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام برنامج جيوجبرا.

وهدفت دراسة **مايرز (Myers, 2009)** إلى تقصي أثر استخدام التكنولوجيا على تحصيل الطلبة في الاختبار الشامل (Florida Comprehensive Assessment Test FCAT) لمادة الرياضيات. إذ شاركت إحدى عشرة مدرسة من مقاطعة ميامي في البرنامج التجريبي للتدريس باستخدام برنامج Geometer's Sketchpad، حيث تم اختيار ثلاث مدارس منها كعينة للدراسة تم تقسيمها إلى مجموعتين: تجريبية درست باستخدام برنامج Geometer's Sketchpad، وضابطة درست باستخدام الطريقة التقليدية. وأشارت النتائج إلى وجود فرق كبير في نتائج اختبار FCAT لصالح المجموعة التجريبية يُعزى للتدريس باستخدام برنامج Geometer's Sketchpad.

وهدفت دراسة **ميثالال (Mithalal, 2009)** الإجابة عن السؤال التالي: هل يمكن تصميم حالات تعلّم مختلفة باستخدام برنامج Cabri 3D تجعل التصور إبداعي وغير فعّال؟. تكونت عينة الدراسة من طلبة الصف العاشر في فرنسا، والذين تتراوح أعمارهم ما بين (15–16) سنة، وكان عددهم (6) طلاب عملوا في أزواج. اتبعت الدراسة الأسلوب النوعي في تحليل عمل الطلاب؛ إذ تم استخدام المسجل والميكروفون وكاميرا فيديو، وتم تحليل البيانات باستخدام نظرية دوفال بين التصور الإبداعي وغير الإبداعي. أشارت النتائج إلى أن الطلبة استخدموا التمثيلات كما لو كانت نماذج يمكن الحصول على المعلومات منها حتى لو أرادو رسم الأشكال دون أي خصائص ديناميكية من خلال النظر والقياس، أي أن الاستراتيجية فعالة لكنّها لا تصل إلى جعل التصور إبداعياً.

كما هدفت دراسة **جبر (2007)** الى استقصاء أثر استخدام الحاسوب على تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في الرياضيات، مقارنة بالطريقة التقليدية، ومعرفة اتجاهات معلميهم نحو استخدامه كوسيلة تعليمية. بلغ حجم عينة الدراسة (94) طالباً وطالبة من طلبة الصف السابع الأساسي وتم اختيارها قصدياً لتطبيق الدراسة التجريبية، وبلغ عدد المعلمين (37) معلماً ومعلمة، لدراسة اتجاهاتهم نحو استخدام الحاسوب كوسيلة تعليمية، وتم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة. وقد أشارت النتائج إلى وجود أثر ايجابي لاستخدام الحاسوب في تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في الرياضيات، بالإضافة إلى أنه توجد هناك اتجاهات إيجابية لدى معلمي الرياضيات للصف السابع الأساسي نحو استخدام الحاسوب كوسيلة تعليمية في تدريس الرياضيات.

3:2 التعقيب على الدراسات السابقة:

أوضحت معظم الدراسات السابقة التي تم تناولها، الأثر الذي تُحدثه البرمجيات التعليمية الحاسوبة في عدة متغيرات، أهمها: التحصيل الدراسي، والدافعية نحو تعلم الرياضيات، أو متغيرات أخرى في الرياضيات؛ مثل: حل المسألة الرياضية، الاتجاهات نحو تعلّم الرياضيات، وغيرها.

ومن هنا سوف نقوم بعرض ملخص للدراسات السابقة التي تم تناولها، وذلك من أجل المقارنة بينها في الجدول (4:2)، الذي يتضمن اسم الباحث وسنة إجراء الدراسة، والمتغيرات المتبعة في الدراسة، الفئة المستهدفة، وكذلك المنهج المستخدم، والبرمجية المتعليمية المستخدمة، وأدوات الدراسة.

جدول (4:2): ملخص الدراسات السابقة

اسم الباحث والسنة	البرمجية المستخدمة	متغيرات الدراسة	الفئة المستهدفة	المهنج المستخدم	أدوات الدراسة
بولوت وأخرين 2016(Bulut, et al.)	GeoGebra	التحصيل الدراسي	الصف الثالث الأساسي	شبه التجريبي	اختبار تحصيل بعدي
هشام ظريفة، 2016	Minitab	التحصيل الدراسي، الدافعية نحو تعلم الرياضيات	الصف التاسع الأساسي	شبه التجريبي	اختبار تحصيل بعدي، ومقياس الدافعية نحو تعلّم الإحصاء
خالد عتيق، 2016	GeoGebra	التحصيل الدراسي،والاتجاهات نحو استخدام برنامج جبوجبرا	الصف التاسع الأساسي	شبه التجريبي	اختبار تحصيل بعدي، ومقياس الاتجاهات
عبد الرحمن أبو سارة، 2016	Graphmatica, GeoGebra، راسم الاقترانات	التحصيل الدراسي، الدافعية نحو تعلم الرياضيات	الصف العاشر الأساسي	شبه التجريبي	اختبار قبلي، اختبار تحصيل بعدي، ومقياس الدافعية نحوتعلّم الرياضيات
أحمد اقرينه وإبراهيم الشرع، 2015	Algebrator	تحليل المقادير الجبرية وتطبيقاتها في حل المسألة الرياضية	الصف التاسع الأساسي	شبه التجريبي	اختبار تحليل المقادير الجبرية، واختبار تطبيقات المقادير الجبرية
هلال القباطي وفوزية الصبري، 2015	برمجية متعددة الوسائط	التفكير المنطقي	رياض الأطفال	شبه التجريبي	مقياس مهارات التفكير المنطقي

ولاء قينو، 2015	Advanced Grapher	التحصيل الدراسي، الاتجاهات نحو تعلم الرياضيات	الصف العاشر الأساسي	شبه التجريبي	اختبار بعدي، مقياس الاتجاهات
إيهاب البزاري، 2015	مايكروميديا فلاش	التحصيل الدراسي، الاتجاهات نحو تعلّم الرياضيات	الصف الخامس الأساسي	شبه التجريبي	اختبار تحصيل بعدي، ومقياس الاتجاه نحو تعلّم الرياضيات
عدنان العابد وسهيل صالحة، 2014	GeoGebra	حل المسألة، القلق في الرياضيات	الصف العاشر الأساسي	شبه التجريبي	اختبار حل المسألة الرياضية، مقياس القلق الرياضي
Kusamah & Yulian, 2014	**Algebrator**	التفكير الرياضي	صفوف المرحلة الثانوية	شبه التجريبي	اختبار التفكير الرياضي، مقياس الاتجاهات نحو تعلّم الرياضيات
إيناس عمر، 2014	Cabri 3D	التحصيل الدراسي، الدافعية نحو تعلم الرياضيات	الصف الثامن الأساسي	شبه التجريبي	اختبار التحصيل الدراسي، ومقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات
علا الأخرس، 2014	Microsoft Mathematics 4	استيعاب أنظمة المعادلات وتطبيقاتها	الصف الثامن الأساسي	شبه التجريبي	اختبار في استيعاب أنظمة المعادلات الخطية، واختبار في تطبيقات المعادلات الخطية
روضة دراوشة، 2014	Sketchpad	التحصيل الرياضي، مفهوم الذات الرياضي	الصف التاسع الأساسي	شبه التجريبي والنوعي	اختبار التحصيل البعدي، ومقياس مفهوم الذات الرياضي، سؤالا المقابلة المتعلقان بآراء الطلبة ومعلمهم حول مفهوم الذات الرياضي

مأمون غوانمة وآخرون، 2014	برمجية تعليمية	الدافعية نحو تعلّم الرياضيات	الصف الثاني الأساسي	شبه التجريبي	مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات
Leong, k.(2013)	Geometer's Sketchpad	تعليم وتعلم وظائف الرسم البياني	الصف الثاني عشر	التجريبي	اختبار التحصيل الدراسي، استبيان لقياس إدراك الطلبة.
نضال الجياوي، 2013	برمجية الرسم الهندسي (GPS)	التحصيل الدراسي، القدرة المكانية	الصف التاسع الأساسي	شبه التجريبي	البرنامج القائم على برمجية الرسم الهندسي (GPS)، واختبار التحصيل الهندسي، ومقياس القدرة المكانية
Yanik & Ada, 2013	Cabri 2 plus	تطور المهارات	الصف السابع الأساسي	شبه التجريبي	اختبار قياس المهارات الرياضية
اجتياد أبو ثابت، 2013	GeoGebra	التحصيل الدراسي	الصف التاسع الأساسي	شبه التجريبي	اختبار التحصيل القبلي،اختبار التحصيل المباشر، اختبار التحصيل المؤجل.
ربى الطراونة، 2013	Aplusix	اكتساب المهارات الجبرية ومهارات التفكير المنطقي	طلبة البرنامج الدولي SAT في الأردن	شبه التجريبي	اختبار قياس المهارات الجبرية، اختبار قياس مهارات التفكير المنطقي
أكرم جرار، 2013	Excel & PowerPoint	التحصيل الدراسي، الدافعية نحو تعلّم الإحصاء	الصف الثامن الأساسي	شبه التجريبي	اختبار تحصيلي بعدي، مقياس الدافعية نحو تعلّم الإحصاء

دعاء درويش، 2013	GeoGebra	استيعاب المفاهيم الجبرية وعمليات التمثيل الرياضي	الصف العاشر الأساسي	شبه التجريبي	اختبار استيعاب المفاهيم الجبرية، اختبار التمثيل الرياضي
Huthkemri & Effandi, 2012	GeoGebra	التحصيل الدراسي	المرحلة الثانوية	شبه التجريبي	اختبار التحصيل الدراسي
Gecu & satici, 2012	Geometer's Sketchpad	التحصيل الدراسي	الصف الرابع الأساسي	شبه التجريبي	اختبار تحصيلي بعدي
Zengin، 2012	GeoGebra	التحصيل الدراسي	الصف الخامس ثانوي	شبه التجريبي	ختبار تحصيلي بعدي
أحمد عطيف، 2012	Algebrator	تنمية بعض المفاهيم الجبرية السابقة	الصف الأول ثانوي	ما قبل التجريبي	اختبار قبلي، اختبار بعدي
Shirvani, 2010	منهج محوسب	التحصيل الدراسي	الصف الأول ثانوي	شبه التجريبي	اختبار التحصيل الدراسي
Reis & Ozdemir, 2010	GeoGebra	التحصيل الدراسي	الصف الثاني ثانوي	شبه التجريبي	اختبار التحصيل الدراسي
Mayers, 2009	Geometer's Sketchpad	التحصيل الدراسي	طلبة الاختبار الشامل	شبه التجريبي	اختبار التحصيل الدراسي
وهيب جبر، 2007	منهج محوسب	التحصيل الدراسي واتجاهات المعلمين نحو استخدام الحاسوب كوسيلة تعليمية	الصف السابع	شبه التجريبي	اختبار التحصيل الدراسي، مقياس الاتجاهات للمعلمين نحو استخدام الحاسوب كوسيلة تعليمية

ويلاحظ من الجدول السابق (4:2) تنوع البرمجيات التعليمية المحوسبة في تدريس الرياضيات، والتي تناولتها الدراسات السابقة ذات الصلة بالدراسة الحالية، لتشمل البرمجيات الرياضية التالية: Geometer's Sketchpad −Aplusix − Cabri 3D− Minitab − Cabri2 plus Algebrator− GeoGebra − Microsoft Mathematics 4 − Graphmatica, − راسم الاقترانات− برمجية الرسم الهندسي (GPS) & Excel PowerPoint؛ وذلك لدراسة أثرها في متغيرات عدة، أبرزها: التحصيل الدراسي، والدافعية نحو تعلّم الرياضيات، الاتجاهات نحو الرياضيات، حل المسألة الرياضية، التفكير الرياضي، التفكير المنطقي، وغيرها. واشتركت معظم هذه الدراسات فيما بينها باتباعها المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي، وذلك باختيار عينة قصدية؛ لاستقصاء أثر البرمجية الحاسوبية المعنية، إلا أن هناك دراسة اتبعت المنهج التجريبي والتصميم التجريبي الحقيقي وهي دراسة ليونغ (2013)، إضافة إلى وجود دراسة اتبعت التصميم ما قبل التجريبي (المجموعة الواحدة)، وهي: دراسة عطيف (2012). كما أشارت معظم نتائج هذه الدراسات إلى الأثر الإيجابي الذي تحققه هذه البرمجيات التعليمة في تدريس الرياضيات، وتحسين المستوى التحصيلي للطبة، ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات وغيرها؛ هذا ما دفع الباحثة إلى التوجه نحو استخدام برمجية تعليمية حاسوبية وهي برمجية الجبريتور؛ لاستقصاء أثرها في التحصيل الدراسي، والدافعية نحو تعلّم الرياضيات، والاستدلال على وجود علاقة ارتباطية بين التحصيل الدراسي والدافعية نحو تعلّم الرياضيات لدى الطلبة الذين تعلمو باستخدام برمجية الجبريتور (المجموعة التجريبية).

4:2 موقع الدراسة الحالية من الدراسات السابقة:

- تتميز الدراسة الحالية في كونها الأولى في فلسطين، وفق معرفة الباحثة التي تناولت أثر استخدام برمجية الجبريتور في التحصيل الدراسي، والدافعية نحو تعلّم الرياضيات؛ إذ جاءت متطابقة مع أهداف المنهج الفلسطيني للعام 2016−2017، الذي يهدف إلى اكساب الطلبة المعارف، وفهم البنى الرياضية، كما يهدف إلى تكوين قيم إيجابية لدى الطلبة وتكوين ميول واتجاهات إيجابية نحو تعلّم الرياضيات.

- تشابهت الدراسة الحالية مع معظم الدراسات ذات الصلة، في اتباعها المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي؛ من خلال اختيار عينة قصدية، وتقسيمها إلى مجموعتين تجريبية وضابطة؛ من أجل استقصاء أثر البرمجية المستخدمة (برمجية الجبريتور) في التحصيل الدراسي لدى الطلبة، ودافعيتهم نحو تعلّم الرياضيات. وتشابهت الدراسة الحالية مع دراسة كل من:(اقرينه والشرع، 2015)، (عطيف، 2012)، (Kusamah & Yulian, 2014)، في استخدام ذات البرمجية التعليمية وهي برمجية الجبريتور (Algebrator). إضافة إلى البرمجية المستخدمة (برمجية الجبريتور)، فإن الدراسة الحالية تشابهت مع دراسة عطيف (2012) في الفئة المستهدفة وهم طلبة الصف الحادي عشر.

- تختلف الدراسة الحالية عن الدراسات التي استخدمت برمجية الجبريتور، في كونها تناولت برمجية الجبريتور؛ وذلك لاستقصاء أثرها في متغيرين تابعين، وهما: التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي، ودافعيتهم نحو تعلّم الرياضيات، بينما ذهبت الدراسات السابقة التي استخدمت برمجية الجبريتور نحو استقصاء أثرها في متغيرات أخرى، كدراسة كل من: (اقرينه والشرع، 2015)، (عطيف، 2012)، (Kusamah & Yulian, 2014)؛ فدراسة اقرينه والشرع (2015) توجهت نحو الكشف عن أثر استخدام برمجية الجبريتور في تحليل المقادير الجبرية باستخدام برنامج الجبريتور، لتعزيز التفكير الرياضي لدى الطلاب وتطبيقاتها في حل المسألة الرياضية. أما دراسة (Kusamah & Yulian, 2014) فتوجهت نحو تنفيذ أسلوب التحقيق باستخدام برنامج الجبريتور، لتعزيز التفكير الرياضي لدى الطلبة، ودراسة عطيف (2012) فاستقصت أثر تمارين حاسوبية باستخدام برنامج الجبريتور (Algebrator) على تنمية بعض المفاهيم الجبرية السابقة لدى الطلبة.

- تميزت الدراسة الحالية في كونها تناولت أثر استخدام برمجية الجبريتور على تحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي، ومجالاته المصنفة حسب المعرفة الرياضية، إلى: المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية، وحل المشكلات.

- تأتي هذه الدراسة استنباطاً مما جاء في توصيات الدراسات السابقة؛ كدراسة اقرينة والشرع (2015)، والتي توصي بإجراء دراسات تبحث في أثر استخدام برنامج الجبريتور في تدريس الرياضيات على مراحل وصفوف أخرى، وفي موضوعات أخرى غير تحليل المقادير الجبرية.

واستفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة ذات الصلة ما يلي:

1. بناء الإطار النظري، من خلال التعرف على برمجية الجبريتور، ومميزاتها، والمحاور الرياضية التي تغطيها هذه البرمجية، والإمكانات التي توفرها هذه البرمجية، لمساعدة الباحثة في تصميم الدروس المحوسبة.

2. اختيار منهج الدراسة؛ إذ اتبعت معظم الدراسات السابقة المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي، للمقارنة بين المجموعة الضابطة (التي درست بالطريقة الإعتيادية)، والمجموعة التجريبية (التي درست باستخدام برمجية الجبريتور).

3. التعرف على كيفية إعادة صياغة دروس وحدة المصفوفات، وفق برمجية الجبريتور، وكيفية عمل مذكرة التحضير باستخدام برمجية الجبريتور.

4. التعرف على كيفية إعداد أدوات الدراسة، وهي: اختبار التحصيل القبلي والبعدي، ومقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات.

الفصل الثالث

طريقة الدراسة وإجراءاتها

1:3 المقدمة

2:3 منهج الدراسة

3:3 مجتمع الدراسة

4:3 عينة الدراسة

5:3 أدوات الدراسة

6:3 إجراءات الدراسة

7:3 تصميم الدراسة

8:3 المعالجة الإحصائية

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

1:3 المقدمة:

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام برمجية الجبريتور في التحصيل الدراسي والدافعية نحو تعلّم الرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي في الوحدة الأولى (وحدة المصفوفات)، ويوضّح هذا الفصل المنهجية المتبعة في هذه الدراسة، ومجتمع الدراسة، وعينتها، كما يتناول الإجراءات المستخدمة في اعداد المادة التدريبية، وبناء أدوات البحث، وهي: الاختبارين التحصيلين القبلي والبعدي، ومقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات، وكذلك تحديد الأساليب الإحصائية المناسبة لاختبار الفرضيات.

2:3 منهج الدراسة:

نهجت هذه الدراسة منهجاً تجريبياً ذو تصميم شبه تجريبي، وذلك لدراسة أثر متغير مستقل في متغيرين تابعين؛ أي دراسة أثر تدريس وحدة المصفوفات باستخدام برمجية الجبريتور في التحصيل الدراسي والدافعية نحو تعلّم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول ثانوي العلمي في محافظة نابلس. واستخدمت التجربة الميدانية من خلال اختيار عينة قصدية تم تقسيمها إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وذلك لمقارنة المجموعة التجريبية التي طُبّق فيها تعلّم وحدة المصفوفات باستخدام برمجية الجبريتور، بالمجموعة الضابطة التي تعلّمت الوحدة نفسها بالطريقة الإعتيادية، وذلك وفق منهاج الرياضيات الفلسطيني المقرر للفصل الأول من العام االدراسي 2016 –2017 م.

3:3 مجتمع الدراسة:

تكوّن مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف الحادي عشر العلمي، المسجلين في مديرية التربية والتعليم العالي في مديرية نابلس، في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2016–2017م،

والبالغ عددهم (1152) طالباً وطالبة، وذلك وفق إحصائيات مديرية التربية والتعليم للعام الدراسي 2016– 2017م في محافظة نابلس، موزعين في (40) شعبة، على (25) مدرسة حكومية.

4:3 عينة الدراسة:

طُبقت الدراسة على عينة قصدية مكونة من (64) طالبة من طالبات مدرسة العائشية الثانوية التابعة لوزارة التربية والتعليم العالي في محافظة نابلس، موزعين على شعبتين صفيتين، من الفصل الدراسي الأول للعام 2016–2017م، وتم اختيار المدرسة المذكورة قصدياً، لعدة أسباب، منها: كون مدرسة العائشية إحدى المدارس الثانوية في محافظة نابلس والتي يتوفر بها أكثر من شعبة للفرع العلمي، وكذلك وجود مختبر حاسوب مزوّد بجهاز بروجيكتر، وعدد حواسيب مناسب لأفراد المجموعة التجريبية، وضمن المستوى التعليمي. وقد أبدت مديرة المدرسة والمعلمة تعاوناً في تطبيق هذه الدراسة، كما تم تعيين كلا المجموعتين التجريبية والضابطة بشكل عشوائي.

ويبين الجدول (1:3) توزيع أفراد عينة الدراسة، وفق مجموعة الدراسة والشعبة وعدد الطلبة.

جدول (1:3): توزيع عينة الدراسة

المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		المجموع
الشعبة	عدد الطالبات	الشعبة	عدد الطالبات	
(أ)	30	(ب)	34	64

5:3 أدوات الدراسة:

تتطلب الدراسة الحالية تحديداً لأثر استخدام برمجية الجبريتور في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والدافعية نحو تعلّم الرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي، فتم إعداد المادة التدريبية وفق برمجية الجبريتور؛ وذلك ليتم تدريس وحدة المصفو فات وفق برمجية الجبريتور لطلبة الصف الحادي عشر العلمي. كما تم في هذه الدراسة استخدام الأدوات التالية:

اختبارين تحصيليين قبلي وبعدي؛ فاستخدم الاختبار القبلي للتعرف على مدى تكافؤ مجموعتي الدراسة وأخذ بعض المعلومات عن هاتين المجموعتين (التجريبية والضابطة)، وكذلك لاعتباره متغير ضبط لاختبار التحصيل البعدي ومقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات، وأما البعدي فقد استخدم لقياس التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي بعد الإنتهاء من التدريس؛ والذي صنّف حسب مستويات المعرفة الرياضية، إلى: معرفة مفاهيمية (مفاهيم وتعميمات رياضية)، ومعرفة إجرائية (مهارات وخوارزميات رياضية)، وحل مشكلات (مسائل رياضية)، ومقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات؛ لقياس دافعية طالبات الصف الحادي عشر العلمي نحو تعلّم الرياضيات.

1:5:3 المادة التدريبية وفق برمجية الجبريتور:

تم إعداد المادة التدريبية وفق برمجيةالجبريتور، وقد تم وصفها وفق عدة بنود، كما يلي:

أولاً: وصف المادة التدريبية وفق برمجية الجبريتور:

- أُعِدَت المادة التدريبية التي شملتها هذه الدراسة من الوحدة الأولى (وحدة المصفوفات) من كتاب الرياضيات الصف الحادي عشر العلمي الفصل الأول وفق المنهاج الفلسطيني للعام الدراسي 2016-2017م، وذلك بعد اطلاعها على برمجية الجبريتور وميزاتها، والمحاور الرياضية التي تغطيها هذه البرمجية، والعمليات الحسابية الممكن إجراؤها من خلالها. تم اختيار هذه الوحدة لملاءمتها أهداف الدراسة ومنهجيتها، وإمكانيات برمجية الجبريتور والتي تتضمن تعلّم المصفوفات، وكذلك لإيصال المحتوى التعليمي الخاص بوحدة المصفوفات بطريقة سلسة وشيّقة للطبة؛ كونها المرة الأولى التي تُدرس فيها المصفوفات لطلبة الصف الحادي عشر العلمي في المنهاج الفلسطيني.

- تكونت المادة التدريبية من الدروس التالية:

1- مفهوم المصفوفة.

2- العمليات على المصفوفات.

3- المحددات.

4- النظير الضربي للمصفوفة.

5- تطبيقات (حل المعادلات الخطية باستخدام المصفوفات).

وقد استثنت المادة التدريبية الجزء الثاني من درس التطبيقات وهو استخدام المصفوفات في التحويلات الهندسية؛ وذلك لعدم إمكانية تطبيقها باستخدام برمجية الجبريتور.

- تم تدريس الوحدة الدراسية في خمسة أسابيع بواقع (10) حصص صفية، وذلك باستخدام برمجية الجبريتور، متبعة الخطوات التالية:

- **تدريب الطلبة على استخدام برمجية الجبريتور.**

تم تعريف الطلبة ببرمجية الجبريتور وأهميتها ومجالات استخدامها في الجبر والقياس والهندسة، كما وتم تدريبهم على هذه البرمجية باستخدام أجهزة الحاسوب، وكذلك تعريفهم إلى واجهة برمجية الجبريتور، وما تتضمنه من أشرطة وقوائم وأيقونات، تساعد الطلبة في استخدام هذه البرمجية لدراسة وحدة المصفوفات، وتم توزيع دليل لاستخدام برنامج الجبريتور على الطلبة ملحق رقم (14)، ولتخطي مشكلة البرنامج – اللغة الإنجليزية – قامت الباحثة بتعريف الطلبة بكيفية كتابة المصفوفات باللغة الإنجليزية؛ وذلك لكون البرنامج مصممّ باللغة الإنجليزية، إضافة إلى تعريفهم بمصطلحات البرمجية باللغة العربية.

- **إعادة صياغة وحدة المصفوفات باستخدام برمجية الجبريتور.**

- تم إعادة صياغة الوحدة الدراسية (وحدة المصفوفات) باستخدام برمجية الجبريتور، وقد تم الالتزام بالمحتوى الدراسي المقرر من وزارة التربية والتعليم الفلسطينية للعام الدراسي 2016 – 2017م، وتم التركيز على تقديم المحتوى التعليمي باستخدام برمجية الجبريتور بطريقة تؤدي إلى تفاعل الطالبات، وتشجعهم على الممارسة والاكتشاف.

- تنويع أساليب التعلّم المستخدمة في تدريس وحدة المصفوفات باستخدام برمجية الجبريتور، فاستخدمت أسلوب التعلّم بالاكتشاف الموجه، وأسلوب التعلّم بالعمل والممارسة، إذ أتيحت الفرصة للطالبات حل بعض الأسئلة بشكل فردي وجماعي خلال الحصة الدراسية، وذلك من أجل اكساب الطلبة المهارة في حل الأسئلة المتنوعة والمتعلقة بوحدة المصفوفات باستخدام برمجية الجبريتور.

- تقديم المادة التدريبية الخاصة بوحدة المصفوفات وفق برمجية الجبريتور، وذلك بتقسيم الحصة الدراسية إلى ثلاث مراحل، تضمنت: مقدمة تثير اهتمام الطلبة، ومن ثم مرحلة تفاعل الطلبة، وأخيراً مرحلة التغذية الراجعة، كما حددت المراجع المستخدمة ونشاط الطالب والفترة الزمنية اللازمة لكل مرحلة من هذه المراحل.

- تحليل الأهداف التعليمية، تبعاً لتصنيف National Assessment of Educational Progress (NAEP)، ملحق (5)، والذي تم اعتماده في بناء جدول المواصفات، ملحق (7)، ومن ثم الاعتماد عليه في إعداد الاختبار التحصيلي البعدي، ملحق (10).

- تحليل المحتوى التعليمي لوحدة المصفوفات، حسب مستويات المعرفة الرياضية إلى: المعرفة المفاهيمية (المفاهيم والتعميمات رياضية)، المعرفة الإجرائية (المهارات والخوارزميات الرياضية)، وحل المشكلات (المسائل رياضية)، ملحق (6)؛ وذلك للتعرف على مدى شمولية محتوى وحدة المصفوفات لأصناف المعرفة الرياضية.

- تضمنت المادة التدريبية مجموعة من أوراق العمل التي أعدتها الباحثة، والتي تتضمن مجموعة من الأسئلة الموجهة للطالبات طُلب منهن حلّها باستخدام برمجية الجبريتور، ملحق (15).

ثانياً: صدق المادة التدريبية:

بعد الإنتهاء من إعداد المادة التدريبية لوحدة المصفوفات باستخدام برمجية الجبريتور، تم التحقق من صدق المادة التدريبية ظاهرياً، من خلال عرضها على مجموعة من المحكمين ويشير الملحق (2) إلى أسماء المحكمين وتخصصاتهم، وطلب منهم إبداء رأيهم حول سلامة صياغة الأهداف من ناحية تربوية، والمهارات الرياضية التي تضمنتها المادة التدريبية، وتوزيع وقت الحصة الدراسية والأساليب والأنشطة الرياضية، وتصميم الدروس وفق برمجية الجبريتور.

وتم تعديل محتوى المادة التدريبية، وذلك بناءاً على اقتراحات وتوصيات المحكمين، وبالتالي أصبحت المادة التدريبية جاهزة للتطبيق بالصورة النهائية، ملحق (12).

ثالثاً: تحضير وحدة المصفوفات باستخدام الطريقة الإعتيادية

تعد الطريقة الإعتيادية في التدريس هي الطريقة الأكثر انتشاراً في فلسطين، إذ يعتمد معظم المعلمين في المدارس الفلسطينية التابعة لوزارة التربية والتعليم على التدريس حسبها، وكذلك يعتمدها معظم المعلمين في تدريس الرياضيات بشكل عام، وعلى وجه الخصوص في تدريس وحدة المصفوفات لطلبة الصف الحادي عشر العلمي ويلتزم المعلم بالكتاب المقرر حسب المنهاج الفلسطيني؛ وما يتضمنه من شرح للمفاهيم والتعميمات الرياضية الخاصة بكل درس، وعرض الأمثلة المتنوعة التي توضح الخوارزميات الرياضية المتبعة في الحل، وكذلك التدريبات الصفية، والتمارين والمسائل التي تتيح الفرصة للطالب لتطبيق خوارزميات الحل التي تعلّمها من الدرس، وحل بعض المسائل الرياضية المتعلقة بالدرس.

ولتحضير الوحدة الدراسية (وحدة المصفوفات)، وفق الطريقة الإعتيادية، تم الاطلاع إلى دليل المعلم الذي يوضح عدة أمور ساعدت في إعداد مذكرة التحضير بالطريقة الإعتيادية وهي: الاهداف السلوكية، واستراتيجيات الدرس الواجب على المعلم اتباعها في تدريس هذه الوحدة، والمصطلحات والمفاهيم الواردة في كل درس، كما تم الاستعانة بدفتر التحضير الخاص بمعلمة الرياضيات للصف الحادي عشر العلمي، وأخرجت مذكرة تحضير وحدة المصفوفات بشكلها

النهائي والتي اشتملت على العنوان، وعدد الحصص، والأهداف التعليمية، والأساليب، والتقويم لكل درس من دروس وحدة المصفوفات، كما في ملحق (13).

2:5:3 اختبار التكافؤ (الاختبار القبلي):

في هذه الدراسة تم إعداد الاختبار القبلي، ووصف المحاور التالية:

وصف الاختبار القبلي:

تم إعداد اختباراً قبلياً مكوّن من (20) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، و يلي كل فقرة أربع إجابات محتملة، وحددت الباحثة مدة زمنية مقدارها (40) دقيقة للإجابة على فقرات الاختبار، كما حددت علامة الاختبار الكلية من (100) بواقع (5) علامات لكل فقرة يتم الإجابة عنها إجابة صحيحة، و تم الرجوع في إعداد هذا الاختبار إلى منهاج الرياضيات في الصفوف السابقة. وقد ركزت فقرات الاختبار على قياس مدى امتلاك الطلبة للمفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية السابقة التي تعلّموها في الصفوف السابقة، وذلك من أجل التحقق من مدى تكافؤ مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة)، ولأخذ بعض المعلومات عن مجموعتي الدراسة، فوحدة المصفوفات تعد الوحدة الأولى في منهاج رياضيات الصف الحادي عشر العلمي في الفصل الأول للعام الدراسي 2016- 2017م، وكذلك هي المرة الأولى التي يدرس بها طلبة الصف الحادي عشر العلمي موضوع المصفوفات، وليس هناك أية علامات مدرسية يمكن الاستناد إليها واعتبارها متغير ضبط؛ فتم إعداده واعتباره متغير ضبط لنتائج اختبار التحصيل البعدي ومقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات. وتم تطبيق الاختبار بصورته النهائية على المجموعتين التجريبية والضابطة، الملحق (3)، كما تم تحديد الإجابة النموذجية لفقرات الاختبار القبلي، بعد التحقق من صحة الإجابات المرفقة، الملحق (4).

صدق الاختبار القبلي:

تم التحقق من صدق الاختبار القبلي ظاهرياً، من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين، ضمت متخصصين في تدريس الرياضيات بدرجة الدكتوراة، وأربعة متخصصين في

تدريس الرياضيات في المدارس الحكومية، ومشرف تربوي في تربية وتعليم مديرية نابلس، وطلب منهم إبداء آرائهم ومقترحاتهم حول التأكد من مدى وضوح فقرات الاختبار من حيث الصياغة واللغة، ومدى موضوعيتها وشموليتها. وكذلك مناسبة فقرات الاختبار لعينة الدراسة، ومدى تحقيقها للهدف الذي وضعت من أجله، وتم الأخذ بعين الاعتبار جميع الاقتراحات والنصائح التي أسداها المحكمون، وتم تعديل الاختبار بناءً عليها، وأخرج الاختبار بصورته النهائية، ملحق (3).

ثبات درجات الاختبار القبلي:

بعد أن تمّ التحقق من إجراءات صدق الاختبار القبلي، قامت الباحثة بالتحقق من ثبات الاختبار القبلي، باستخدام معادلة كرونباخ ألفا، بواسطة الرزمة الاحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وبلغت قيمة معامل الثبات لفقرات الاختبار القبلي (0.76)، وهي قيمة مقبولة تربوياً لأغراض الدراسة (تيغزة، 2009).

3:5:3 الاختبار التحصيلي البعدي:

تم إعداد الاختبار التحصيلي البعدي ليكون أداة قياس في هذه الدراسة، وتم إعداد هذا الاختبار المكون من (18) فقرة، كما تم وصف المحاور التي يتضمنها الاختبار، كما يلي:

وصف الاختبار التحصيلي البعدي:

تم إعداد الاختبار التحصيلي البعدي اعتماداً على جدول المواصفات الخاص بوحدة المصفوفات المقررة في المنهاج الفلسطيني للرياضيات لطلبة الصف الحادي عشر العلمي في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2016– 2017م. والذي تم بناؤه وفقاً للأهداف التعليمية المُصنّفة حسب مستويات (NAEP) للأهداف المعرفية؛ إلا أنه تم اختصار عدد الفقرات بـ (18) فقرة، بدلاً من (20) فقرة كما ورد في جدول المواصفات؛ وذلك لأن الفقرات (16)، (17) تضمنت تحقيق أكثر من هدف من الأهداف المعرفية الواردة في الملحق (5). وتكون الاختبار من ثلاثة أقسام، شملت ثلاثة أنماط من الأسئلة؛ حيث أن القسم الأول والثاني كانت فقرات موضوعية شملت نمطين من الأسئلة وهي: أسئلة صواب وخطأ، وأسئلة الاختيار من متعدد، أما القسم الثالث فشمل

الفقرات المقالية فقط، وذلك ليتم قياس تحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي في وحدة المصفوفات بعد تطبيق استراتيجية التدريس باستخدام برمجية الجبريتور، ويوضح الجدول (2:3) توزيع عدد الفقرات وأرقامها تبعاً لنمط الأسئلة والقسم التابع لها.

جدول (2:3): تصنيف أسئلة الاختبار التحصيلي البعدي حسب نمط الأسئلة والقسم التابع لها

القسم	القسم الأول	القسم الثاني	القسم الثالث	المجموع
نمط الأسئلة	أسئلة الصواب والخطأ	أسئلة الاختيار من متعدد	الأسئلة المقالية	–
عدد الفقرات	6	7	5	18
أرقام الفقرات	1–6	7–13	14–18	1–18

تم الإعتماد في كتابة أسئلة الاختبار البعدي بشكل رئيسي على كتاب رياضيات الصف الحادي عشر العلمي – الجزء الأول، إضافة إلى أسئلة سنوات سابقة شملتها اختبارات متعددة، ومنها اختبار الأولمبياد في الرياضيات؛ حيث تم اقتباس الفقرتين (13)، (12) من اختبار الأولمبياد في الرياضيات المُعد لطلبة الصف الحادي عشر العلمي للعام 2015، وتم إخراج الاختبار البعدي بصورته النهائية، الملحق (9).

في كتابة فقرات اختبار التحصيل البعدي تم مراعاة مستويات تصنيف (NAEP) للأهداف التعليمية ، والتي تتضمن: المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، وحل المشكلات، كما هو مبين في الجدول الآتي (3:3):

جدول رقم (3:3): تصنيف فقرات اختبار التحصيل البعدي بجدول المواصفات حسب مستويات (NAEP) للأهداف التعليمية، وهي: المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية، وحل المشكلات

اسم الدرس	أرقام فقرات الاختبار	المعرفة المفاهيمية	المعرفة الإجرائية	حل المشكلات	المجموع
مفهوم المصفوفة	3، 10	3	10	–	2
العمليات على المصفوفات	1، 5، 8، 9، 12، 14،18	1، 5، 8	9، 12، 14	18	7
المحددات	2، 6، 11، 13	2،6	11، 13	–	4
النظير الضربي	4، 7، 15	4، 7	15	–	3
تطبيقات	16، 17	–	16، 17	–	2
المجموع	الفقرات من 1–18	8	9	1	18

كما يوضح الجدول (4:3) عدد الفقرات، وتوزيعها حسب مستويات (NAEP) للأهداف المعرفية:

جدول (4:3): عدد الفقرات، وتوزيعها حسب مستويات (NAEP) للأهداف المعرفية

المحتوى	المعرفة المفاهيمية	المعرفة الإجرائية	حل المشكلات	المجموع
العدد	8	9	1	18
أرقام الفقرات	3، 1، 5، 8، 2، 6، 4، 7	13،11،14،12،9،10، 15، 16، 17	18	1–18
العلامة	16	29	5	50
الوزن	%32	%58	%10	%100

صدق الاختبار التحصيلي البعدي:

تم التحقق من صدق اختبار التحصيل البعدي ظاهرياً، وذلك من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين؛ منهم أربعة متخصصين في تدريس الرياضيات، واثنين من حملة درجة الدكتوراة في تدريس الرياضيات، ومشرف تربوي، ويشير الملحق (2) إلى أسماء محكمي الاختبار البعدي وتخصصاتهم، وطلب منهم التحكيم وفقاً البنود الآتية:

- صحة توزيع فقرات الاختبار حسب مستويات (NAEP) للأهداف المعرفية.
- مدى مراعاة الصعوبة والسهولة في فقرات الاختبار.
- مدى مطابقة فقرات الاختبار لجدول المواصفات الخاص بوحدة المصفوفات.

وقدم المحكمون عدة نصائح وتوجيهات، تضمنت ما يلي: استبدال بعض فقرات الاختبار بفقرات أخرى، تعديل الصياغة الرياضية لبعض فقرات الاختبار، وتم الأخذ بعين الاعتبار النصائح والتوجيهات التي قدمها المحكمون، وتم تعديل فقرات الاختبار وأخرج الاختبار بالشكل النهائي، الملحق (9).

التطبيق التجريبي لاختبار التحصيل البعدي:

تم تطبيق اختبار التحصيل البعدي بصورته الأولية على عينة استطلاعية، مكونة من (35) طالبة من طالبات الصف الحادي عشر العلمي في مدرسة جمال عبد الناصر الثانوية في محافظة نابلس؛ وذلك للتأكد من مدى ملاءمة الاختبار التحصيلي البعدي للعينة المجرى عليها الدراسة، وحساب الزمن المستغرق للإجابة، والتعرف على الفقرات التي تتصف بعدم قدرتها على التمييز بين الطلبة، وكذلك الفقرات التي تتصف بالصعوبة الشديدة أو السهولة الشديدة ؛ ليتم استبدالها بفقرات مناسبة، ويوضح الملحق (8) اختبار التحصيل البعدي بصورته الأولية والمطبق على العينة الاستطيلاعية.

وتم حساب متوسط الزمن المستغرق للإجابة وهو (45) دقيقة، وتم حسابه عن طريق حساب معدل وقت إنتهاء كل الطلاب من الإجابة على فقرات الاختبار التحصيلي البعدي، كما تم تحليل فقرات اختبار التحصيل البعدي المطبق على العينة الاستطلاعية، وذلك بحساب كلاً من معاملات الصعوبة والتمييز لجميع فقرات اختبار التحصيل البعدي، والجدول (5:3) يوضح معاملات الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار المطبق على العينة الاستطلاعية.

جدول (5:3): معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار التحصيل البعدي المطبق على العينة الاستطلاعية

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.97	0	10	0.09	0.11−
2	0.74	0.33	11	0.51	0.22
3	1	0	12	0.08	0.11−
4	0.80	0.25	13	0.86	0.33
5	0.71	0.67	14	0.85	0.25
6	0.93	0.11	15	0.29	0.46
7	0.54	0.67	16	0.44	0.60
8	0.26	0.33	17	0.28	0.73
9	0.8	0.33	18	0.67	0.55

واستناداً إلى معاملات الصعوبة والتمييز الواردة في الجدول (5:3)، تم استبدال الفقرات (1،3،6،10،12)، وذلك لأن معاملات الصعوبة لهذه الفقرات غير مقبولة تربوياً؛ إذ أن معاملات الصعوبة للفقرات المقبولة يجب أن تتراوح ما بين (0.1-0.9)، وكذلك معاملات التمييز لنفس الفقرات غير مقبولة تربوياً؛ إذ يعتبر التربويون أن معامل التمييز للفقرة يجب أن يكون أعلى من (0.2)، كي تعتبر الفقرة مميزة بين قدرات الطلبة (Loard, 1980).

كما تم حساب ثبات الاختبار التحصيلي البعدي المطبق على العينة الاستطلاعية بصورته الأولية، وذلك باستخدام معادلة كرونباخ ألفا بواسطة بواسطة برنامج الرزمة الإحصائية الاجتماعية (SPSS)، وقد بلغت قيمة معامل الثبات لفقرات الاختبار (0.62)، وهي تعتبر قيمة مقبولة تربوياً (تيغزة، 2009).

ثبات الاختبار التحصيلي البعدي:

تم التحقق من ثبات الاختبار التحصيلي البعدي المطبق على عينة الدراسة بصورته النهائية، من خلال معادلة (كرونباخ ألفا) بواسطة برنامج الرزمة الإحصائية الاجتماعية (SPSS)، وبلغت قيمة معامل الثبات لفقرات الاختبار البعدي (0.78)، وهي قيمة مقبولة تربوياً لأغراض الدراسة (تيغزة، 2009)، إذ يعد معامل الثبات جيداً كلما اقترب من الواحد الصحيح؛ لأن قيم الخطأ المعياري للقياس تصبح قريبة من الصفر، وهذا يعني أن الاختبار يصبح اكثر اتساقاً (Anastas & Urbiana, 1997).

مفتاح إجابة الاختبار التحصيلي البعدي:

تم إعداد مفتاح الإجابة للاختبار التحصيلي البعدي، بعد أن تمّ عرضه على مجموعة من المحكمين؛ للتحقق من صحة الإجابات المفرقة، وإجراء التعديلات إن لزم الأمر، ويبين الملحق (10) مفتاح الإجابة لاختبار التحصيل البعدي.

4:5:3 مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات:

تم إعداد مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات، وفق المحاور الآتية:

وصف مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات:

تم تصميم مقياس خاص لقياس دافعية طالبات الصف الحادي عشر العلمي نحو تعلم الرياضيات، مدرجاً حسب مقياس ليكرت في هذا المجال، ومن خلال الرجوع إلى الأدب التربوي، والدراسات السابقة كدراسة تابيا ومارش (Tapia and Marsh, 2004)، أبو سارة (2016)، وتكون هذا المقياس من (20) فقرة، بحيث تم اختيار الغالبية العظمى من فقرات هذه الاستبانة من مقياس تابيا ومارش والذي صمم عام 2004 لقياس اتجاهات طلبة المدارس الثانوية نحو الرياضيات، وركز هذا المقياس على قياس ستة عوامل، وهي: الثقة والقلق، القيمة، والمتعة، الدافعية، وتوقعات الآباء والأبناء، وفي بناء هذا المقياس تم اختيار الفقرات الخاصة بقياس دافعية

الطلبة نحو تعلّم الرياضيات، وتم إعادة صياغتها بما يتلائم مع مستوى طلبة الصف الحادي عشر العلمي، والدافعية المراد قياسها لديهم، إضافة أن كل فقرة اشتملت على فكرة واحدة فقط، ملحق (11).

أيضاً تضمن مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات عبارات صيغت بطريقة إيجابية تدل على وجود دافعية لدى الطلبة نحو الرياضيات، وأخرى صيغت بطريقة سلبية تدل على عدم وجود دافعية لديهم نحو الرياضيات. ونظراً لأغراض الدراسة فقد تم عكس الفقرات السلبية أثناء التحليل المتمثلة بالفقرات رقم (1,3,4,8,9,13)، وذلك لضمان صحة التحليل الإحصائي.

وتم تقسيم سلم الاستجابة على فقرات مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات، وفق مقياس ليكرت الخماسي، المكون من خمس درجات، وذلك لأغراض التحليل الإحصائي، مثلت كل درجة رقماً معيناً والجدول التالي (6:3) يوضح ذلك.

جدول (6:3): توزيع مقياس الاستجابة على فقرات مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات

أوافق بشدة	أوافق	لا أدري	لا أوافق	لا أوافق بشدة
5	**4**	**3**	**2**	**1**

صدق مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات:

تم التحقق من صدق مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات ظاهرياً، من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين الملحق (2)، وطلب منهم إبداء رأيهم ومقترحاتهم حول صياغة فقرات مقياس الدافعية لغوياً، ومدى مناسبة المقياس للهدف الذي صمم من أجله وهو قياس دافعية طلبة الصف الأول ثانوي العلمي نحو تعلّم الرياضيات. وكذلك مدى مناسبة الفقرات للفئة العمرية للطلبة ووضوحها وموضوعيتها، وتم تعديل فقرات المقياس بناءً عليها، ومن الملاحظات التي اقترحها المحكمون لتعديل فقرات المقياس، ما يلي:

1- إعادة صياغة بعض الفقرات لغوياً.

2- اشتمال كل فقرة على فكرة واحدة فقط.

3- استبدال بعض الفقرات لعدم مناسبتها للفئة العمرية لطلبة الصف الأول ثانوي العلمي.

وتم الأخذ بعين الإعتبار جميع الملاحظات والنصائح التي أسداها المحكمون، ومثالاً على ذلك تم استبدال الفقرة الرابعة وهي "عندما أواجه مشكلة مع مفهوم رياضي عادةً ما أتخلى عن الموقف، أو أتوقف عن محاولة حل المشكلة "، بالفقرة الحالية وهي "أتخلى عن الموقف الرياضي إذا واجهتني مسألة كلامية ".

ثبات درجات مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات:

قامت الباحثة بحساب معامل الثبات لمقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات، من خلال معادلة كرونباخ ألفا، بواسطة برنامج الرزمة الإحصائية للعلوم الإجتماعية (SPSS)، وبلغت قيمة معامل الثبات (0.85)، وهي قيمة مقبولة تربوياً لأغراض البحث العلمي في الدراسات التربوية (تيغزة، 2009).

6:3 إجراءات الدراسة:

تم إعداد الدراسة الحالية وتحقيق أغراضها، من خلال اتباع الخطوات التالية:

1- تحديد الإطار النظري، من خلال الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة الحالية.

2- اختيار الوحدة الدراسية (الوحدة الأولى – وحدة المصفوفات) المقررة في منهاج الرياضيات، للصف الحادي عشر العلمي، وذلك لتدريسها لأفراد عينة الدراسة بالطريقتين (الإعتيادية، استخدام برمجية الجبريتور)، وذلك لدراسة أثر برمجية الجبريتور في تدريس وحدة المصفوفات للصف الحادي عشر العلمي، من خلال المقارنة بين طريقتي التدريس (الإعتيادية، استخدام برمجية الجبريتور).

3- مراجعة عمادة الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية– نابلس، بتاريخ (2016/8/18)، للحصول على الموافقة على عنوان الأطروحة (أثر استخدام برمجية الجبريتور في التحصيل الدراسي والدافعية نحو تعلّم الرياضيات لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في محافظة نابلس) وتحديد المشرف، ملحق رقم (1–أ).

4- إعداد المادة التدريبية (دروس وحدة المصفوفات) في ضوء استراتيجية برمجية الجريتور، وذلك بواقع (10) حصص تعليمية، وقد تم إعداد المادة التدريبية في الفترة ما بين (2016/8/1) إلى (2016/8/18).

5- عرض المادة التدريبية، على مجموعة من المحكمين والمتخصصين في تدريس الرياضيات؛ وذلك لأخذ ملاحظاتهم ونصائحهم وتعديل المادة التدريبية بناءً عليها.

6- مراجعة عمادة الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية – نابلس، بتاريخ (2016/8/21)، للحصول على كتاب مهمة تطبيق الدراسة موجه لوزارة التربية والتعليم في محافظة نابلس، كي يسهل على الباحثة مهمة تطبيق الدراسة في مدارس محافظة نابلس، الملحق (1–ب).

7- مراجعة مكتب مديرية التربية والتعليم في محافظة نابلس، للحصول على كتاب تسهيل مهمة تطبيق الدراسة في مدارسها بتاريخ (2016/8/22)، بحيث يسمح للباحثة بتطبيق دراستها في المدارس الثانوية الحكومية، الملحق (1– ج).

8- تحديد المدرسة التي سيتم أخذ عينة الدراسة منها، وكان الاختيار مشترطاً بأن تكون المدرسة ثانوية يتوفر بها أكثر من شعبة للفرع العلمي، ومختبر حاسوب يحتوي على أجهزة حاسوب مناسباً لعدد أفراد المجموعة التي ستطبق عليهم الدراسة (المجموعة التجريبية).

9- بناء اختبار قبلي؛ وذلك لقياس تكافؤ مجموعتي الدراسة وأخذ بعض المعلومات حول مجموعتي الدراسة، قبل البدء بتطبيق التجربة، ملحق (3).

10- عرض الاختبار القبلي، على مجموعة من المحكمين المتخصصين في تدريس الرياضيات؛ وذلك لأخذ ملاحظاتهم وتوجيهاتهم بعين الإعتبار، وتعديل الاختبار القبلي بناءً عليها.

11- بناء اختبار التحصيل بعدي لوحدة المصفوفات، وذلك وفق جدول المواصفات لقياس تحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي الملحق (9)، على أن تراعي هذه الأسئلة شمولها لمستويات المعرفة الرياضية (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، حل المشكلات)، الملحق (6).

12- عرض الاختبار البعدي على مجموعة من المحكمين؛ للتأكد من صلاحيته لقياس ما أعد لقياسه، وشموليته على أصناف المعرفة الرياضية (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، حل المشكلات) لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي، في وحدة المصفوفات، والأخذ بعين الاعتبار ملاحظات وآراء المحكمين، وإجراء التعديلات اللازمة.

13- إعداد مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات، وعرضه على مجموعة من المحكمين، الملحق (11).

14- تجهيز مختبر الحاسوب التابع لمدرسة العائشية الثانوية للبنات، بتنصيب برمجية الجبريتور على أجهزة الحاسوب؛ وذلك ليتم تدريس وحدة المصفوفات من خلاله.

15- إجراء اختبار التحصيل القبلي، على عينة الدراسة المكونة من شعبتين، من طالبات الصف الحادي عش العلمي بتاريخ (2016/10/26)، وذلك قبل البدء بإجراء التجربة؛ للتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة، وتم تصحيحه، ورصد علامات طلبة العينة، وكذلك تم إجراء المعالجة الإحصائية المناسبة. ويشير الجدول (7:3) إلى نتيجة التكافؤ بين المجموعتين الضابطة والتجريبية.

جدول (7:3): نتائج اختبار (ت) للتكافؤ بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي

المجموعة الضابطة (ن= 30)		المجموعة التجريبية (ن =34)		قيمة "ت"	الدلالة الإحصائية
الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
51.33	9.46	54.26	11.29	-1.117	0.268

يتضح من الجدول (7:3)، أن قيمة الدلالة الإحصائية بلغت (0.268) ، وبالتالي لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين أفراد المجموعتين قبل تطبيق التجربة، وهذا يعني أن المجموعتين متكافئتين، ومن هنا سنستخدم في هذه الدراسة تحليل التباين الأحادي المصاحب (One-Way ANCOVA)؛ لعزل الفروق الناتجة من الاختبار القبلي.

16- تدريس المجموعة التجريبية باستخدام برمجية الجبريتور، وذلك في الفترة الممتدة ما بين (2016/10/27) إلى (2016/12/10)، أما المجموعة الضابطة فتم تدرسيها بالطريقة الإعتيادية.

17- تطبيق الاختبار البعدي بصورته الأولية على عينة استطلاعية من طالبات الصف الحادي عشر العلمي في مدرسة جمال عبد الناصر الثانوية، وذلك بتاريخ (2016/12/12)، والقيام بتصحيح فقرات الاختبار، ورصد العلامات، وحساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار، وكذلك حساب معامل الثبات لفقرات الاختبار ككل، قبل البدء بتطبيقه على مجموعة الدراسة؛ وذلك لاستبدال الفقرات غير المناسبة.

18- تطبيق الاختبار البعدي بصورته النهائية على عينة الدراسة، من طالبات الصف الحادي عشر العلمي في مدرسة العائشية الثانوية للبنات، وذلك بتاريخ (2016/12/15)، ومن ثم القيام بتصحيح فقرات الاختبار، ورصد العلامات للمجموعتين التجريبية والضابطة.

19- بعد الانتهاء من تطبيق الاختبار التحصيلي، تم تطبيق مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات، على طلبة عينة الدراسة في نفس اليوم.

20- استخراج النتائج وتحليلها ومناقشتها، ومقارنتها مع الدراسات السابقة، واقتراح التوصيات المناسبة.

7:3 تصميم الدراسة:

استخدمت الباحثة التصميم الإحصائي المشار إليه بالرموز التالية:

EG: O_1 X O_2 O_3

CG: O_1 – O_2 O_3

وتشير الرموز الواردة في تصميم الدراسة إلى ما يلي:

EG: المجموعة التجريبية

CG: المجموعة الضابطة

O_1: الاختبار القبلي

O_2 : اختبار التحصيل البعدي

O_3: مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات

X: المعالجة التجريبية (التدريس باستخدام برمجية الجبريتور).

- الطريقة الإعتيادية، ولم تخضع للمعالجة.

المتغيرات المستقلة:

اشتملت الدراسة على متغير مستقل واحد، وهو طريقة التدريس ولها مستويان:

المستوى الأول: طريقة التدريس باستخدام برمجية الجبريتور؛ حيث تم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام برنامج الجبريتور.

المستوى الثاني: طريقة التدريس الإعتيادية؛ حيث تم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة الإعتيادية.

المتغيرات التابعة:

1- التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي في الاختبار التحصيلي البعدي في وحدة المصفوفات.

2- الدافعية نحو تعلّم الرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي.

المتغيرات المضبوطة:

1- الصف الدراسي: الصف الأول ثانوي العلمي من طلبة فلسطين للعام الدراسي (2016-2017).

2- المادة التدريبية: تم إعادة صياغة وحدة المصفوفات وهي الوحدة الأولى في كتاب الرياضيات للصف الحادي عشر العلمي، من الفصل الدراسي الأول مع الإلتزام بالمحتوى الذي أقرته وزارة التربية والتعليم.

3- المحتوى التعليمي: تم تدريس كلا المجموعتين (التجريبية والضابطة) نفس المحتوى التعليمي، إلا أن الإختلاف بينهما هو طريقة التدريس.

4- الجنس: تم اختيار طالبات الصف الحادي عشر العلمي.

5- المرحلة العمرية للطلبة: تم اختيار طلبة الصف الحادي عشر العلمي، والذين غالباً ما تتراوح أعمارهم ما بين 16-18 سنة.

8:3 المعالجة الإحصائية:

لتحليل نتائج الدراسة الحالية، تم استخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وذلك للقيام بالمعالجات الإحصائية الآتية:

1- المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية، لوصف تحصيل طلبة المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختباري (القياس القبلي والبعدي)، ومقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات.

2- تحليل التباين الأحادي المصاحب (One-Way ANCOVA)، لفحص دلالة الفروق في متوسطات تحصيل مجموعتي الدراسة في اختبار التحصيل البعدي، ومقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات، وذلك لزيادة درجة الدقة والضبط، وزيادة قوة اختبار (F) وحساسيته.

3- معادلة (كرونباخ ألفا)، لحساب معامل الثبات كلاً من اختبار التحصيل البعدي، ومقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات.

4- معامل ارتباط بيرسون (Person Correlation Coefficient)، وذلك لحساب قيمة العلاقة بين التحصيل الدراسي والدافعية نحو تعلم الرياضيات، للمجموعة التي درست باستخدام برمجية الجبريتور (المجموعة التجريبية).

5- الدلالة العملية (مربع إيتا)، لقياس حجم تأثير المتغير المستقل (طريقة التدريس) في المتغير التابع (التحصيل الكلي ومستوياته، الدافعية نحو تعلّم الرياضيات).

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

1:4 المقدمة

2:4 النتائج الإحصائية المتعلقة بفرضيات الدراسة

1:2:4 النتائج الإحصائية المتعلقة بالفرضية الأولى

2:2:4 النتائج الإحصائية المتعلقة بالفرضية الثانية

3:2:4 النتائج الإحصائية المتعلقة بالفرضية الثالثة

4:2:4 النتائج الإحصائية المتعلقة بالفرضية الرابعة

5:2:4 النتائج الإحصائية المتعلقة بالفرضية الخامسة

6:2:4 النتائج الإحصائية المتعلقة بالفرضية السادسة

3:4 النتائج العامة للدراسة

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

1:4 المقدمة:

سعت الدراسة الحالية إلى استقصاء أثر استخدام برمجية الجبريتور في تحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي في الرياضيات ودافعتيهم نحو تعلّمها في مدينة نابلس، ولتحقيق الغرض من الدراسة تم اختيار عينة قصدية من طالبات الصف الحادي عشر العلمي، وتم تقسيمها إلى مجموعتين؛ إحداهما تجريبية درست باستخدام برمجية الجبريتور، والأخرى ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية، كما استخدمت الاختبارين أحدهما قبلي، والآخر تحصيلي بعدي، ومقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات. وتم التأكد من صدق أدوات الدراسة المستخدمة ظاهرياً، كما تم التأكد من ثبات هذه الأدوات. وبعد عملية جمع البيانات، تم ترميزها ومعالجتها باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وقد استخدمت عدة معالجات إحصائية، أبرزها: المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية، وتحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA)، ومعادلة كرنباخ ألفا، ومعامل ارتباط بيرسون.

وفيما يلي توضيح للنتائج التي توصلت لها الدراسة:

2:4 نتائج فرضيات الدراسة:

1:2:4 النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى:

أشار سؤال الدراسة الأول: ما أثر استخدام برمجية الجبريتور في التحصيل الكلي في الرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي في محافظة نابلس؟

وللإجابة عن السؤال، صيغت الفرضية التالية:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي الدرجة الكلية لتحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي في الاختبار البعدي في الرياضيات، يُعزى إلى طريقة التدريس (الإعتيادية، استخدام برمجية الجبريتور).

ولاختبار هذه الفرضية تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتحصيل طالبات المجموعة الضابطة (التي درست بالطريقة الإعتيادية)، والمجموعة التجريبية (التي درست باستخدام برنامج الجبريتور) في الاختبارين القبلي والتحصيل البعدي، وكانت النتائج كما في الجدول (1:4)

جدول (1:4): المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لدرجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي في الاختبارين القبلي والبعدي تبعاً لمجموعتي الدراسة

المجموعة	العدد	الاختبار القبلي (من 100)		الاختبار البعدي (من 100)	
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	30	51.33	9.46	54.00	17.55
التجريبية	34	54.26	11.29	65.53	13.90

يتبين من الجدول (1:4) وجود فرق ظاهري في المتوسطات الحسابية لتحصيل الطالبات في الاختبار البعدي، فقد بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (54.00)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (65.53)، ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA)، وكانت النتائج كما في الجدول (2:4)

جدول (2:4): نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب لأثر طريقة التدريس باستخدام برمجية الجبريتور على درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي في المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار التحصيل البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة الإحصائية	الدلالة العملية
الاختبار القبلي	2541.555	1	2541.555	12.132	0.001	0.166
طريقة التدريس	1481.426	1	1481.426	7.072	0.010*	0.104
الخطأ	12778.916	61	209.49			
المجموع	17439.0	63				

***دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α=0.05).**

يتبين من الجدول (2:4) رفض الفرضية الصفرية، وبالتالي فإنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي الدرجة الكلية لتحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي اللواتي درسن بالطريقة الإعتيادية (المجموعة الضابطة)، واللواتي درسن باستخدام برمجية الجبريتور (المجموعة التجريبية) في اختبار التحصيل البعدي، وذلك لصالح المجموعة التي درست باستخدام برمجية الجبريتور (المجموعة التجريبية).

وبالتالي فإنه يتضح أن الإجابة عن سؤال الدراسة الأول تتمثل بوجود أثر إيجابي لاستخدام برمجية الجبريتور في تدريس وحدة المصفوفات على التحصيل الكلي لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي.

حجم تأثير برمجية الجبريتور على التحصيل الكلي في اختبار التحصيل البعدي:

الجدول الآتي (3:4) يوضح لنا المرجع المقترح لتحديد حجم التأثير لكل مقياس من مقاييس حجم التأثير (الكيلاني والشريفين، 2011).

جدول (3:4) المرجع المقترح لتحديد مستويات حجم التأثير بالنسبة لكل مقياس من مقاييس حجم التأثير .

الأداة المستخدمة	حجم التأثير		
	ضعيف	متوسط	كبير
مربع إيتا	0.06 – 0.01	0.13 – 0.07	0.14 فأكثر

وبالرجوع إلى الجدول (2:4) يتبين لنا أن الدلالة العملية (مربع إيتا) بلغت (0.104)، وهذا يشير إلى أن برمجية الجبريتور كان لها أثر متوسط في الدرجة الكلية لطالبات الصف الحادي عشر العلمي، في اختبار التحصيل البعدي.

2:2:4 النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية:

للإجابة عن سؤال الدراسة الثاني: ما أثر استخدام برمجية الجبريتور في تحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في مستوى المعرفة المفاهيمية في محافظة نابلس؟، تم صياغة الفرضية التالية:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في مستوى المعرفة المفاهيمية في اختبار التحصيل البعدي في الرياضيات، يُعزى إلى طريقة التدريس (الإعتيادية، استخدام برمجية الجبريتور).

ولاختبار الفرضية الثانية تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعة الضابطة (التي درست بالطريقة الإعتيادية)، والمجموعة التجريبية (التي درست باستخدام برمجية الجبريتور) في الاختبارين القبلي ومستوى المعرفة المفاهيمية الذي تضمنه الاختبار البعدي، وكانت النتائج كما في الجدول (4:4)

جدول (4:4): المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لدرجات الطالبات في الاختبارين القبلي ومستوى المعرفة المفاهيمية الذي تضمنه اختبار التحصيل البعدي، تبعاً لمجموعتي الدراسة

المجموعة	**العدد**	**الاختبار القبلي (من 100)**		**مستوى المعرفة المفاهيمية في اختبار التحصيل البعدي (من 100)**	
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	30	51.33	9.46	50.00	18.56
التجريبية	34	54.26	11.29	53.67	22.93

يتبين من الجدول (3:4) وجود فرق ظاهري في المتوسطات الحسابية لدرجات الطالبات في مستوى المعرفة المفاهيمية فقد بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (50.00) بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (53.67)، ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA)، وكانت النتائج كما في الجدول (5:4).

جدول (5:4): نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب لأثر طريقة التدريس باستخدام برمجية الجبريتور على درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي في المجموعتين الضابطة والتجريبية في مستوى المعرفة المفاهيمية الذي تضمنه اختبار التحصيل البعدي

مصدر التباين	**مجموع المربعات**	**درجات الحرية**	**متوسط المربعات**	**F**	**الدلالة الإحصائية**
الاختبار القبلي	2386.518	1	2386.518	5.831	0.019
طريقة التدريس	58.817	1	58.817	0.144	0.706
الخطأ	24966.423	61	409.286		
المجموع	27568.359	63			

يتبين من الجدول (5:4) عدم رفض الفرضية الصفرية، وبالتالي فإنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في متوسطات درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي اللواتي درسن بالطريقة الإعتيادية (المجموعة الضابطة)، والطالبات اللواتي درسن باستخدام برمجية الجبريتور(المجموعة التجريبية)، في مستوى المعرفة المفاهيمية الذي تضمنه اختبار التحصيل البعدي.

وبالتالي فإنه يتضح أن الإجابة عن سؤال الدراسة الثاني تتمثل في تكافؤ الأثر لكل من الطريقة الإعتيادية و استخدام برمجية الجبريتور في تدريس المعرفة المفاهيمية التي تضمنتها وحدة المصفوفات لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي، وبالتالي فإنه لا يوجد دلالة عملية لاستخدام برمجية الجبريتور في مستوى المعرفة المفاهيمية الذي تضمنه اختبار التحصيل البعدي، كون استخدامها غير دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (α=0.05).

3:2:4 النتائج المتعلقة بالفرضية الثالثة:

وللإجابة عن السؤال الثالث: ما أثر استخدام برمجية الجبريتور في تحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في مستوى المعرفة الإجرائية في محافظة نابلس؟، تم صياغة الفرضية التالية:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في مستوى المعرفة الإجرائية في اختبار التحصيل البعدي في الرياضيات، يُعزى إلى طريقة التدريس (الإعتيادية، استخدام برمجية الجبريتور)، وكانت النتائج كما في الجدول (6:4)

جدول (6:4): المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لدرجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي في الاختبارين القبلي ومستوى المعرفة الإجرائية الذي تضمنه اختبار التحصيل البعدي تبعاً لمجموعتي الدراسة

المجموعة	**العدد**	**الاختبار القبلي (من 100)**		**مستوى المعرفة الإجرائية في اختبار التحصيل البعدي (من 100)**	
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	30	51.33	9.46	56.44	23.52
التجريبية	34	54.26	11.29	70.28	13.92

يبين الجدول (6:4) فرق ظاهري في المتوسطات الحسابية لدرجات الطالبات في مستوى المعرفة الإجرائية الذي تضمنه الاختبار البعدي، فقد بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (56.44) بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (70.28)، ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA)، وكانت النتائج كما في الجدول (7:4)

جدول (7:4): نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب لأثر طريقة التدريس باستخدام برمجية الجبريتور على درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي في المجموعتين الضابطة والتجريبية في مستوى المعرفة الإجرائية الذي تضمنه اختبار التحصيل البعدي

مصدر التباين	**مجموع المربعات**	**درجات الحرية**	**متوسط المربعات**	**F**	**الدلالة الإحصائية**	**الدلالة العملية**
الاختبار القبلي	2211.603	1	2211.603	6.670	0.012	0.099
طريقة التدريس	2316.133	1	2316.133	6.985	0.01*	0.103
الخطأ	20225.925	61	331.573			
المجموع	25493.460	63				

***دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α=0.05).**

يتبين من الجدول (7:4) رفض الفرضية الصفرية، وبالتالي وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في متوسطات درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي اللواتي درسن بالطريقة الإعتيادية (المجموعة الضابطة)، واللواتي درسن باستخدام برمجية الجبريتور (المجموعة التجريبية)، في مستوى المعرفة الإجرائية الذي تضمنه اختبار التحصيل البعدي، وذلك لصالح المجموعة التي درست باستخدام برمجية الجبريتور (المجموعة التجريبية).

مما سبق يتضح أن الإجابة عن السؤال الثالث تتمثل في وجود أثر إيجابي لاستخدام برمجية الجبريتور في المعرفة الإجرائية التي تضمنتها وحدة المصفوفات لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي.

وبالرجوع إلى الجدول (7:4) يتبين لنا أن الدلالة العملية (مربع إيتا) بلغت (0.103)، وهذا يشير إلى أن برمجية الجبريتور كان لها أثر متوسط في درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في مستوى المعرفة الإجرائية الذي تضمنه اختبار التحصيل البعدي.

4:2:4 النتائج المتعلقة بالفرضية الرابعة:

وللإجابة عن السؤال الرابع: ما أثر استخدام برمجية الجبريتور في تحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في مستوى حل المشكلات في محافظة نابلس؟، تم صياغة الفرضية التالية:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في مستوى حل المشكلات الذي تضمنه اختبار التحصيل البعدي في الرياضيات، يُعزى إلى طريقة التدريس (الإعتيادية، استخدام برمجية الجبريتور).

ولاختبار الفرضية الرابعة تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعة الضابطة (التي درست بالطريقة الإعتيادية)، والمجموعة التجريبية (التي درست باستخدام برمجية الجبريتور)، في الاختبارين القبلي ومستوى حل المشكلات الذي تضمنه الاختبار البعدي، وكانت النتائج كما في الجدول (8:4).

جدول (8:4): المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لدرجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي في الاختبارين القبلي ومستوى حل المشكلات الذي تضمنه اختبار التحصيل البعدي، تبعاً لمجموعتي الدراسة

المجموعة	العدد	الاختبار القبلي (من 100)		مستوى حل المشكلات في اختبار التحصيل البعدي (من 100)	
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	30	51.33	9.46	52.66	9.80
التجريبية	34	54.26	11.29	68.82	17.19

يبين الجدول (8:4) وجود فرق ظاهري في المتوسطات الحسابية لدرجات الطالبات في مستوى حل المشكلات الذي تضمنه اختبار التحصيل البعدي، فقد بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (52.66) بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (68.82). ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين التوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA)، وكانت النتائج كما في الجدول (9:4)

جدول (9:4): نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب لأثر طريقة التدريس باستخدام برمجية الجبريتور على درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي في المجموعتين الضابطة والتجريبية في مستوى حل المشكلات الذي تضمنه اختبار التحصيل البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة الإحصائية	الدلالة العملية
الاختبار القبلي	1004.307	1	1004.307	5.311	0.025	0.080
طريقة التدريس	3529.527	1	3529.527	18.665	0.0001*	0.234
الخطأ	11535.30 1	61	189.103			
المجموع	16700.00	63				

*** دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α=0.05).**

يتبين من الجدول (9:4) رفض الفرضية الصفرية، وبالتالي فإنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في متوسطات درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي اللواتي درسن باستخدام الطريقة الإعتيادية (المجموعة الضابطة)، واللواتي درسن باستخدام برمجية الجبريتور (المجموعة التجريبية)، في مستوى حل المشكلات الذي تضمنه اختبار التحصيل البعدي، وذلك لصالح المجموعة التي درست باستخدام برمجية الجبريتور (المجموعة التجريبية).

مما سبق يتضح أن الإجابة عن السؤال الثالث تتمثل في وجود أثر إيجابي لاستخدام برمجية الجبريتور في تدريس حل المشكلات (المسائل الرياضية) التي تضمنتها وحدة المصفوفات لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي.

وبالرجوع إلى الجدول (9:4) يتبين لنا أن الدلالة العملية (مربع إيتا) بلغت (0.234)، وهذا يشير إلى أن برمجية الجبريتور كان لها أثر مرتفع في درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في مستوى حل المشكلات الذي تضمنه اختبار التحصيل البعدي.

5:2:4 النتائج المتعلقة بالفرضية الخامسة:

وللإجابة عن سؤال الدراسة الخامس: ما أثر استخدام برمجية الجبريتور في دافعية طالبات الصف الحادي عشر العلمي، نحو تعلّم الرياضيات في محافظة نابلس؟، تم صياغة الفرضية التالية:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات، يُعزى إلى طريقة التدريس (الإعتيادية، استخدام برمجية الجبريتور).

ولاختبار الفرضية الخامسة تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعة الضابطة (التي درست بالطريقة الإعتيادية)، والمجموعة التجريبية (التي درست باستخدام برمجية الجبريتور) في مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات، وكانت النتائج كما في الجدول (10:4).

جدول (10:4): المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لدرجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي في الاختبار القبلي ومقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات، تبعاً لمجموعتي الدراسة

المجموعة	العدد	القبلي (من 100)		مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات	
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	30	51.33	9.46	3.39	0.381
التجريبية	34	54.26	11.29	3.65	0.502

يبين الجدول (10:4) وجود فرق ظاهري في المتوسطات الحسابية لدرجات الطالبات في مقباس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات، فقد بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (3.39) بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (3.65)، ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA)، وكانت النتائج كما في الجدول (11:4)

جدول (11:4): نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب لأثر طريقة التدريس باستخدام برمجية الجبريتور على درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي في المجموعتين الضابطة والتجريبية في مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة الإحصائية	الدلالة العملية
الاختبار القبلي	0.012	1	0.012	0.059	0.0809	0.001
طريقة التدريس	1.141	1	1.141	5.550	0.022*	0.083
الخطأ	12.545	61	0.206			
المجموع	13.688	63				

***دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α=0.05).**

يتبين من الجدول (11:4) رفض الفرضية الصفرية، وبالتالي فإنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في متوسطات درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي اللواتي درسن بالطريقة الإعتيادية (المجموعة الضابطة)، واللواتي درسن باستخدام برمجية الجبريتور (المجموعة التجريبية) في مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات، وذلك لصالح المجموعة التي درست باستخدام برمجية الجبريتور (المجموعة التجريبية).

ومما سبق يتضح وجود أثر إيجابي لاستخدام برمجية الجبريتور في تدريس وحدة المصفوفات على دافعية طلبة الصف الحادي عشر العلمي نحو تعلّم الرياضيات.

وبالرجوع إلى الجدول (11:4) يتبين لنا أن الدلالة العملية (مربع إيتا) بلغت (0.083)، وهذا يشير إلى أن برمجية الجبريتور كان لها أثر متوسط في درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات.

6:2:4 النتائج المتعلقة بالفرضية السادسة:

وللإجابة عن سؤال الدراسة السادس: ما العلاقة بين التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي في الرياضيات ودافعيتهم نحو تعلّمها؟، صاغت الباحثة الفرضية التالية:

لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي ودافعيتهم نحو تعلّم الرياضيات.

ولاختبار الفرضية السادسة تم حساب معامل ارتباط بيرسون Pearson correlation coefficient بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي ودرجاتهم في مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات؛ وذلك للتعرف على وتتضح النتائج في الجدول (12:4).

جدول (12:4): معامل الارتباط بين التحصيل الدراسي والدافعية نحو تعلّم الرياضيات

التحصيل البعدي (من 100)		الدافعية		قيمة ر	مستوى الدلالة
الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
65.53	**13.90**	**3.657**	**0.502**	**0.842**	**0.0001***

يبين الجدول (12:4) رفض الفرضية الصفرية عند مستوى الدلالة (α=0.05)، وبالتالي يوجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين الدافعية نحو تعلّم الرياضيات والتحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي.

ويبيّن الجدول قيمة معامل الارتباط بيرسون (ر= 0.842) وهي قيمة موجبة، أي أنّ هناك علاقة طردية بين التحصيل الدراسي والدافعية (كلما زادت دافعية طالبات الصف الحادي عشر العلمي نحو تعلّم الرياضيات يزداد تحصيلهم الدراسي والعكس صحيح).

3:4 النتائج العامة للدراسة:

1. وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي الدرجة الكلية لدرجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي في المجموعتين التجريبية والمجموعة الضابطة يُعزى إلى طريقة التدريس (الإعتيادية، استخدام برمجية الجبريتور)، وذلك لصالح المجموعة التي درست باستخدام برمجية الجبريتور (المجموعة التجريبية). أي أن للتدريس باستخدام برمجية الجبريتور أثر إيجابي في تدريس وحدة المصفوفات على التحصيل الكلي لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي.

2. عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في متوسطات درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي في مستوى المعرفة المفاهيمية الذي تضمنه اختبار التحصيل يُعزى لطريقة التدريس (الطريقة الاعتيادية، باستخدام برمجية الجبريتور)، أي أن الأثر لكل من الطريقة الإعتيادية و استخدام برمجية الجبريتور في تدريس المعرفة

المفاهيمية التي تضمنتها وحدة المصفوفات، متكافئة لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي.

3. وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في متوسطات درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي في مستوى المعرفة الإجرائية الذي تضمنه اختبار التحصيل البعدي، يُعزى لطريقة التدريس (الإعتيادية، استخدام برمجية الجبريتور)، وذلك لصالح المجموعة التي درست باستخدام برمجية الجبريتور (المجموعة التجريبية)، أي أن للتدريس باستخدام برمجية الجبريتور أثراً إيجابياً في تدريس المعرفة الإجرائية التي تذمنتها وحدة المصفوفات لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي.

4. وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في متوسطات درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي في مستوى حل المشكلات الذي تضمنه اختبار التحصيل البعدي، يُعزى لطريقة التدريس (الإعتيادية، استخدام برمجية الجبريتور)، وذلك لصالح المجموعة التي درست باستخدام برمجية الجبريتور (المجموعة التجريبية)، أي أن للتدريس باستخدام برمجية الجبريتور أثراً إيجابياً في تدريس حل المشكلات التي تضمنتها وحدة المصفوفات لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي.

5. وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في متوسطات درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات، يُعزى لطريقة التدريس (الطريقة الاعتيادية، باستخدام برمجية الجبريتور)، وذلك لصالح المجموعة التي درست باستخدام برمجية الجبريتور (المجموعة التجريبية)، أي أن للتدريس باستخدام برمجية الجبريتور أثراً إيجابياً في تدريس وحدة المصفوفات لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي.

6. وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين الدافعية نحو تعلّم الرياضيات والتحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي، كما أن العلاقة بين التحصيل الدراسي والدافعية نحو تعلّم الرياضيات هي علاقة إيجابية طردية.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

1:5 مناقشة نتائج الفرضية الأولى

2:5 مناقشة نتائج الفرضية الثانية

3:5 مناقشة نتائج الفرضية الثالثة

4:5 مناقشة نتائج افرضية الرابعة

5:5 مناقشة نتائج الفرضية الخامسة

6:5 مناقشة نتائج الفرضية السادسة

7:5 التوصيات

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام برمجية الجبريتور على التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي، ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات في محافظة نابلس.

ويتناول هذا الفصل مناقشة النتائج التي تمّ التوصل إليها في هذه الدراسة، بعد إجراء المعالجات الإحصائية المناسبة، والتوصيات الناتجة عن هذه الدراسة.

1:5 مناقشة نتائج الفرضية الأولى:

نصت الفرضية الأولى، على أنه: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي الدرجة الكلية لتحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي في اختبار التحصيل البعدي في الرياضيات، يُعزى إلى طريقة التدريس (الإعتيادية، استخدام برمجية الجبريتور).

وأشارت النتائج إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي الدرجة الكلية لتحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي اللواتي درسن باستخدام الطريقة الاعتيادية (المجموعة الضابطة)،. واللواتي درسن باستخدام برمجية الجبريتور (المجموعة التجريبية)، أي أن لاستخدام برمجية الجبريتور أثر إيجابي في تدريس وحدة المصفوفات لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي.

ويمكن تفسير ذلك الأثر الإيجابي للتدريس باستخدام برمجية الجبريتور في تنمية التحصيل الكلي لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي، للأسباب التالية:

1. إن استخدام برمجية الجبريتور تعتمد بشكل أساسي على التعلم بالممارسة (Learning by doing)، كذلك فإن تعلّم الرياضيات يحتاج إلى كثير من الممارسة لإدراك مفاهيمها

وتعميماتها الأساسية، وامتلاك الخوارزميات الرياضية اللازمة للحل، والتوصل أيضاً إلى حل للمشكلات الرياضية التي تواجه الطلبة في المواقف الرياضية المتنوعة، فقد مكنت هذه البرمجية طالبات الصف الحادي عشر العلمي من تعلّم المصفوفات؛ حيث مكنت هذه البرمجية الطالبات من إجراء العمليات المختلفة على المصفوفات، جمع المصفوفات وطرحها وضربها بعدد حقيقي، وإيجاد المحددات والنظير الضربي لها، وكذلك حل نظام المعادلات الخطية باستخدام المصفوفات بطريقين (كريمر، النظير الضربي)، مما أدى إلى تحقيق الأهداف السلوكية التي سعت الوحدة إلى تحقيقها.

2. أسهمت الطبيعة الديناميكية لبرمجية الجبريتور في إكساب الطلبة المهارات الرياضيّة اللازمة لجعل العملية التعليمية سهلة وشيّقة، وذلك من خلال عرض خطوات تفصيلية ودقيقة للحل مع استنتاجها، وإمكانية توضيح كل خطوة من خطوات الحل، مما أدى إلى تعميق فهم الطالب لخطوات حل التمارين والمسائل المختلفة.

3. وفرت برمجية الجبريتور أسلوباً جديداً ومبتكر وغير تقليدي في تعليم الرياضيات؛ حيث أن استخدام هذه البرمجية والتعامل معها، أدى إلى تفاعل الطلبة مع هذه البرمجية التعليمية، ومن ثم تحفيزهم نحو تحسين تحصيلهم الدراسي.

ومن الدراسات التي اتفقت مع نتائج الدراسة الحالية: دراسة بولوت وآخرين (Bulut, et al., 2016)، ودراسة أبو سارة (2016)، ودراسة ظريفة (2016)، ودراسة قينو (2015)، ودراسة قادر ومحي الدين (2015)، ودراسة البزاري (2015)، ودراسة عشوش (2015)، ودراسة عمر (2014)، ودراسة دراوشة (2014)، ودراسة أبو ثابت (2013)،، ودراسة غيجو وساتيجي (Gecu & Satici, 2012)، ودراسة Zengin (2012)، ودراسة مسعود (2012)، ودراسة الحسن (2011)، ودراسة مفلح (2011)، ودراسة مايرز (Myers, 2009)، هذه الدراسات التي أوضحت فاعلية البرمجيات التعليمية والحاسوبية في تنمية تحصيل الطلاب في دراسة الرياضيات.

2:5 مناقشة نتائج الفرضية الثانية:

نصت الفرضية الثانية، على أنه: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في مستوى المعرفة المفاهيمية في اختبار التحصيل البعدي في الرياضيات، يُعزى إلى طريقة التدريس (الإعتيادية، استخدام برمجية الجبريتور).

وأشارت نتائج فحص الفرضية إلى أنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في متوسطات درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي اللواتي درسن بالطريقة الإعتيادية (المجموعة الضابطة)، واللواتي درسن باستخدام برمجية الجبريتور (المجموعة التجريبية) في مستوى المعرفة المفاهيمية الذي تضمنه اختبار التحصيل البعدي. أي أن الأثر لكل من الطريقة الإعتيادية واستخدام برمجية الجبريتور في تدريس المعرفة المفاهيمية التي تضمنها وحدة المصفوفات متكافئ لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي.

ويمكن تفسير عدم وجود فرق دال إحصائياً بين طريقتي التدريس الإعتيادية، وطريقة التدريس باستخدام برمجية الجبريتور في متوسطات درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي في مستوى المعرفة المفاهيمية الذي تضمنه اختبار التحصيل البعدي؛ إلى أن تعليم الرياضيات في فلسطين هو تعليم إجرائي يعتمد بشكل رئيس على المهارات والخوارزميات الرياضية، أكثر من اعتماده على المفاهيم والتعميمات الرياضية. كما أن وحدة المصفوفات التي تناولتها هذه الدراسة هي وحدة إجرائية بالدرجة الأولى؛ فنسبة المعرفة الإجرائية التي تضمنتها وحدة المصفوفات تفوق نسبة المعرفة المفاهيمية.

وقد يعود السبب إلى اعتماد الطالبات في دراسة المفاهيم والتعميمات الرياضية على حفظها وتلقينها بشكل رئيسي، أكثر من التركيز على اكتسابها من خلال الاستنتاج بواسطة استراتيجيات التدريس المتنوعة، كاستيراتيجة التدريس باستخدام برمجية الجبريتور المطبقة في هذه الدراسة، مما

أدى إلى وجود فرق ظاهري ولكنه غير دال إحصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مستوى المعرفة المفاهيمية الذي تضمنه اختبار التحصيل البعدي.

وبالرغم من أن نتيجة تحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي في مستوى المعرفة المفاهيمية لا تُعزى إلى طريقة التدريس (الإعتيادية، برمجية الجبريتور) إنما إلى أسباب أخرى، إلا أن نتائج هذه الدراسة لا تتفق مع عدة دراسات، فيما يتعلق بالتحصيل في مستوى المعرفة المفاهيمية، ومن هذه الدراسات: دراسة أبو سارة (2016)، دراسة جرار (2013)، و دراسة مسعود (2012)، والتي أشارت إلى وجود أثر إيجابي في أن البرمجيات الحاسوبية تعمل على تحسين تحصيل الطلبة في مستوى المعرفة المفاهيمية.

3:5 مناقشة نتائج الفرضية الثالثة:

نصت الفرضية الثالثة، على أنه: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في مستوى المعرفة الإجرائية في اختبار التحصيل البعدي في الرياضيات، يُعزى إلى طريقة التدريس (الإعتيادية، استخدام برمجية الجبريتور).

وأشارت نتائج فحص الفرضية إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في متوسطات درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي اللواتي درسن بالطريقة الإعتيادية (المجموعة الضابطة)، واللواتي درسن باستخدام برمجية الجبريتور (المجموعة التجريبية) في مستوى المعرفة الإجرائية التي تضمنها الاختبار البعدي، وذلك لصالح المجموعة التي درست باستخدام برمجية الجبريتور (المجموعة التجريبية)؛ أي أن للتدريس باستخدام برمجية الجبريتور أثر إيجابي في تدريس المعرفة الإجرائية التي تضمنتها وحدة المصفوفات لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي.

وقد يعود ذلك الأثر الإيجابي لاستخدام برمجية الجبريتور في تحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي في مستوى المعرفة الإجرائية، إلى الإمكانات والمميزات التي تتميز بها

برمجية الجبريتور، من سرعة ودقة في الحل، بالإضافة إلى الخطوات التفصيلية الدقيقة التي تقدمها برمجية الجبريتور في الحل؛ حيث أكسبت هذه البرمجية الطلبة القدرة على حل التمارين والأسئلة بسرعة كبيرة، مما نمّا لديهم المهارة في الحل. إضافة إلى أن برمجية الجبريتور تعمل على تسهيل خطوات إجراء الخوارزميات الواردة في وحدة المصفوفات، فالطلبة باستطاعتهم حل التمرين باستخدام هذا البرنامج خلال ثواني معدودة، بينما هم يحتاجون إلى وقت أطول باستخدام الورقة والقلم.

وتتفق هذه النتيجة مع العديد من الدراسات، ومنها: (أبو سارة، 2016)، (جرار، 2013)، (مسعود، 2012)، ويودا (Yuda, 2011)، وهوبتمان (Hauptman, 2010)، والتي أشارت إلى أن البرمجيات الحاسوبية تعمل على تحسين تحصيل الطلبة في مستوى المعرفة الإجرائية.

4:5 مناقشة نتائج الفرضية الرابعة:

نصت الفرضية الرابعة، على أنه: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في مستوى **حل المشكلات** في اختبار التحصيل البعدي في الرياضيات، يُعزى إلى طريقة التدريس (الإعتيادية، استخدام برمجية الجبريتور).

وأشارت نتائج فحص الفرضية إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في متوسطات درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي اللواتي درسن بالطريقة الإعتيادية (المجموعة الضابطة)، واللواتي درسن باستخدام برمجية الجبريتور (المجموعة التجريبية)، في مستوى حل المشكلات التي تضمنها الاختبار التحصيلي البعدي، وذلك لصالح المجموعة التي درست باستخدام برمجية الجبريتور (المجموعة التجريبية). أي أن للتدريس باستخدام برمجية الجبريتور أثر إيجابي في تدريس حل المشكلات الرياضية التي تضمنتها وحدة المصفوفات لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي.

وقد يعود ذلك الأثر الإيجابي لاستخدام برمجية الجبريتور في تحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي في مستوى حل المشكلات، إلى الطبيعة الديناميكية لهذه البرمجية وما أكسبته هذه البرمجية الطلبة من مهارات رياضيّة في تحليل المسائل الرياضية مهما بلغت صعوبتها وتعقدت أرقامها. إضافة إلى أن هذه البرمجية تقدم خطوات مفسرة تفسير دقيق لحل المسائل الرياضية، مما يزيد من قدرة الطلبة على حل المسائل الرياضية المرتبطة بالمصفوفات، وذلك نتيجة لتنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلبة.

وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسات كل من: اقرينه والشرع (2015)، ودراسة العابد وصالحة (2014)، ودراسة البلوي (2013) ودراسة جرار (2013)، ودراسة مسعود (2012)، هذه الدراسات التي تبرز فاعلية البرمجيات التعليمية والحاسوب في تنمية تحصيل الطلبة في حل المشكلات الرياضية.

5:5 مناقشة نتائج الفرضية الخامسة:

نصت الفرضية الخامسة، على أنه: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي، في مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات، يُعزى إلى طريقة التدريس (الإعتيادية، استخدام برمجية الجبريتور).

أشارت نتائج هذه الفرضية إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في متوسطات درجات طالبات الصف الحادي عشر العلمي اللواتي درسن باستخدام الطريقة الإعتيادية (المجموعة الضابطة)، واللواتي درسن باستخدام برمجية الجبريتور (المجموعة التجريبية) في مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات، وذلك لصالح المجموعة التي درست باستخدام برمجية الجبريتور (المجموعة التجريبية). أي أن هناك أثر إيجابي لاستخدام برمجية الجبريتور في تدريس وحدة المصفوفات على دافعية طلبة الصف الحادي عشر العلمي نحو تعلّم الرياضيات.

ويمكن تفسير الأثر الإيجابي لاستخدام برمجية الجبريتور في دافعية طالبات الصف الحادي عشر العلمي نحو تعلّم الرياضيات، إلى ما تتمتع به برمجية الجبريتور من مميزات تُمكن

الطلبة من تعلّم الرياضيات من خلال الممارسة، فهذه البرمجية مكنت الطالب من البدء بحل مسائل رياضية تتناسب وقدراته، ثم التوجه نحو المسائل الصعبة فالأصعب. إضافة إلى سهولة الإستخدام التي تتمتع بها برمجية الجبريتور، أدى إلى إزالة الخوف والرهبة من الرياضيات وتعزيز ثقة الطالب بنفسه وبقدرته على حل كافة التمارين والتدريبات الخاصة بوحدة المصفوفات مهما بلغت صعوبتها، كما أن اعتبار استخدام برمجية الجبريتور في تعليم الرياضيات أسلوب جديد وغير تقليدي، أدى إلى إضافة جو من الفاعلية والتشويق إلى عملية تعلّم الرياضيات، مقارنةً بالطريقة الإعتيادية التي عادةً ما يتخللها الملل والرتابة. كما أن قيام الطلبة بحل تمارين باستخدام برمجية الجبريتور بشكل فردي وجماعي، أدى إلى شعورهم بالإنتماء وبروح الجماعة، وبالتالي زيادة دافعيتهم نحو تعلّم الرياضيات.

ويمكن تفسير ذلك أيضاً بأن اهتمام الطلبة بالوسائل التكنولوجية المختلفة بشكل عام، وأبرزها الحاسوب، كان له دور كبير في زيادة دافعيتهم نحو تعلم الرياضيات، فإن استخدام إحدى البرمجيات الحاسوبية في العملية التعليمية، ولا سيما في تعلّم الرياضيات – التي تعتبر من الموضوعات الدراسية الصعبة وربما الأكثر صعوبة لدى الطلبة – أدى إلى جذبهم نحوها، وربط تعلّمها بالبرمجية الحاسوبية المستخدمة.

وتتفق هذه الدراسة مع العديد من الدراسات، مثل: دراسة ظريفة (2016)، ودراسة أبو سارة (2016)، ودراسة قادر ومحي الدين (2015)، دراسة عمر (2014)، دراسة جرار (2013)، ودراسة البلوي (2012)، ودراسة موافي (2012)، و هايان وآخرون (Haiyan, et al., 2010)، هذه الدراسات التي تبرز فاعلية البرمجيات التعليمية والحاسوبية، في زيادة دافعية الطلبة نحو تعلّم الرياضيات.

6:5 مناقشة نتائج الفرضية السادسة:

نصّت الفرضية السادسة، على أنه: لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين تحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي ودافعيتهم نحو تعلّم الرياضيات.

وأشارت نتائج الفرضية إلى وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين الدافعية نحو تعلّم الرياضيات والتحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي، كما أشارت أن العلاقة بين التحصيل الدراسي والدافعية نحو تعلّم الرياضيات هي علاقة إيجابية طردية.

ويمكن تفسير هذه العلاقة الارتباطية الإيجابية بين التحصيل الدراسي ودافعية الطالبات نحو تعلّم الرياضيات إلى أن استخدام برمجية الجبريتور تُضفي نوعاً من التشويق والفعّالية داخل الحصة الدراسية، مما يحفز الطلبة على حل التمارين و التدريبات الموجودة في الكتاب المقرر، وأداء الأنشطة المقدمة إليهم، ومواجهة الصعوبات في حل المشكلات؛ حيث قام أغلب الطلبة بتفعيل برنامج الجبريتور على حواسيبهم الشخصية.

بالإضافة إلى ما تقدم، فإنّ اعتبار الرياضيات مادة جامدة عقيمة ومملة من وجهة نظر العديد من الطلبة، إلا أن تدريسها في جو يوحي بالثقة والتحدي وإزالة حواجز الخوف، يؤدي إلى شعور الطلبة بالقدرة على النجاح وازدياد استمتاعهم بها؛ لذلك أدى استخدام برمجية الجبريتور إلى التفاعل الإيجابي بينها وبين المتعلمين، مما أدى إلى زيادة دافعية الطلبة نحو تعلّم الرياضيات، وبالتالي زيادة التحصيل فيها.

تتشابه نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسات كل من: ظريفة (2016)، والرويلي (2014)، عمر (2014)، يانيك وأدا (Yanik & Ada, 2013)، و أدي ورودهيتو (Adi & Rudhito, 2012)، وموافي (2012)، هذه الدراسات التي تبرز فاعلية البرمجيات التعليمية والحاسوبية في زيادة دافعية الطلبة نحو تعلّم الرياضيات، وبالتالي الطلبة ذوي الدافعية الإيجابية نحو تعلّم الرياضيات يكون تحصيلهم أعلى من غيرهم والعكس صحيح.

7:5 التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة الحالية، يمكن التوصية بالآتي:

1. الإستفادة من نتائج هذه الدراسة وتوصياتها، لما أظهرته من أثر إيجابي لبرمجية الجبريتور في تنمية تحصيل طالبات الصف الحادي عشر العلمي ودافعيتهم نحو تعلّم الرياضيات.

2. توفير برمجيات حاسوبية تعليمية متخصصة في الرياضيات لكافة المراحل الدراسية، وبالأخص برمجية الجبريتور؛ لما لها من أهمية في تنمية التحصيل الدراسي لدى الطلبة.

3. الإهتمام بتوظيف طرائق تدريس حديثة، خاصةً التي تعتمد على الحاسوب، كبرمجية الجبريتور بشكل خاص في تدريس مناهج الرياضيات؛ لما لها من أثر إيجابي في تعزيز ثقة الطالب بنفسه وبقدرته على تحسبن تحصيله الدراسي، وكذلك لسهولة استخدامها من قبل المعلم والطالب، إضافة إلى إمكانية تدريس العديد من المواضيع الرياضية من خلالها.

4. توجيه إهتمام المتخصصين نحو الإستفادة من توظيف برمجية الجبريتور في عملية تعليم وتعلم الرياضيات، لما لذلك من أهمية في تطوير الاستراتيجيات التعليمية في الرياضيات، كون هذه البرمجية تراعي الخبرات السابقة للمتعلم، وتعمل على بناء معرفة جديدة ذات معنى.

5. إعداد أدلة للمعلمين لتدريس موضوعات الرياضيات المختلفة وفق برمجية الجبريتور، وتدريبهم عليها.

6. عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات والمشرفين التربويين في مجال استخدام وإنتاج برمجيات حاسوبية تعليمية، وبالأخص برمجية الجبريتور.

7. إجراء دراسات للبحث في أثر استخدام برمجية الجبريتور في تدريس الرياضيات، لمراحل دراسية مختلفة، وفي موضوعات رياضية مختلفة عن موضوع الدراسة الحالي، وفي متغيرات مختلفة أيضاً.

قائمة المصادر والمراجع

- الأخرس، علا إسماعيل (2014). **أثر استخدام برمجية Microsoft Mathematics 4 في استيعاب أنظمة المعادلات الخطية وتطبيقاتها لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في الأردن**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، الأردن.

- اقرينه، أحمد عمر، والشرع، إبراهيم أحمد (2015). ***أثر استخدام برمجية Algebrator في تحليل المقادير الجبرية وتطبيقاتها في حل المسألة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في الأردن***، **مجلة دراسات نفسية وتربوية** – جامعة قاصدي مرباح – الجزائر، العدد (15)، 67– 84.

- البزاري، إيهاب حسن (2015). **أثر تدريس وحدة الهندسة باستخدام برنامج ماكروميديا فلاش في تحصيل طلبة الصف الخامس واتجاهاتهم نحو تعلّم الرياضيات في المدارس الحكومية في مدينة نابلس**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

- البلوي، جازي (2012). **أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية GeoGebra في حل المسألة الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول ثانوي في المملكة العربية السعودية**، أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.

- تيغزة، محمد (2009). ***البنية المنطقية لمعامل ألفا كرونباخ، ومدى دقته في تقدير الثبات في ضوء افتراضات نماذج القياس***، **مجلة العلوم التربوية والدراسات الإسلامية**، المجلد (21)، العدد (3)، 637– 688.

- أبو ثابت، اجتياد (2013). **مدى فاعلية برنامج جيوجبرا "GeoGebra" والوسائل التعليمية في التحصيل المباشر والمؤجل لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في**

الرياضيات في المدارس الحكومية في محافظة نابلس، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

- جبر، وهيب (2007). **أثر استخدام الحاسوب على تحصيل طلبة الصف السابع في الرياضيات واتجاهات معلميهم نحو استخدامه كوسيلة تعليمية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

- جرار، أكرم محمد (2013). **أثر التدريس باستخدام برنامجي اكسل وبوربوينت في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في وحدة الإحصاء ودافعيتهم نحوه في منطقة نابلس**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

- الجياوي، نضال فضل مصطفى (2013). **أثر برنامج تعليمي قائم على برمجية الرسم الهندسي (GPS) في التحصيل الهندسي والقدرة المكانية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن**، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، الأردن.

- الحارثي، يحيى بن خميس (2006). ***دور الدافعية في تحقيق التعلم***، **رسالة التربية –** سلطنة عمان، العدد (12)، 84 –92.

- الحازمي، مطلق (1995). **الرياضيات والحاسوب**، مكتب التربية العربي لدول الخليج، البحرين، مملكة البحرين.

- الحسن، رياض بن عبد الرحمن (2012). ***أثر استخدام برمجيات التعليم بمساعدة الحاسب (CAI) على تحصيل الطلاب لمهارات تطبيقات الحاسب الآلي***، **مجلة جامعة الملك سعود – العلوم التربوية والدراسات الإسلامية – السعودية**، المجلد (24)، العدد (4)، 1455–1485.

- حمادات، محمد (2009). **منظومة التعليم وأساليب التدريس**، ط1، عمان: دار الحامد للنشر والتوزيع.

- الدايل، سعد (2005). ***أثر استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات على تحصيل طلاب الصف الثاني الإبتدائي***، **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، العدد (6)، جامعة البحرين، البحرين.

- دراوشة، روضة عاطف (2014). **أثر استخدام برنامج سكتش باد Sketchpad على تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لديهم في محافظة نابلس**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

- درويش، دعاء (2013). **أثر استخدام برمجية جيوجبرا GeoGebra في استيعاب المفاهيم الجبرية وعمليات التمثيل الرياضي لدى طلبة الصف العاشر في الأردن**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

- راشد، محمد إبراهيم (2009). **مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها للصفوف الرئيسية**، عمان: دار الجنادرية.

- رشيد، شيخي (2014). ***عوامل وعوائق التحصيل الدراسي***، **مجلة الباحث**، العدد (10)، 118 -143.

- الرفاعي، أماني مشهور (2011). **أثر استخدام برمجية حاسوبية في تدريس الهندسة على تحصيل طالبات الصف السابع الأساسي واتجاهاتهن نحو الهندسة**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

- الرويلي، عيده (2014). أثر برنامج قائم على مهارات التفكير الإبداعي في التحصيل وتنمية التفكير الرياضي والدافعية نحو تعلّم الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي

في المملكة العربية السعودية. رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

- أبو زينة، فريد (2010). **تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها**، عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.

- أبو سارة، عبد الرحمن محمد صادق (2016). **أثر استخدام ثلاثة برامج حاسوبية على التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات ودافعيتهم نحو تعلمها في مديرية قباطية**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

- طالب، هديل (2016). **تعريف الدافعية**. استرجع بتاريخ 21 يناير 2016، من المرقع الإلكتروني: http://mawdoo3.com/.

- الطراونة، ربى (2013). **أثر تدريس الجبر باستخدام البرمجية التفاعلية أبلوسكس Aplusix في اكتساب المهارات الجبرية ومهارات التفكير المنطقي لدى طلبة البرنامج الدولي SAT في الأردن**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

- ظريفة، هشام (2016). **أثر استخدام برنامج مني تاب Minitab في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في وحدة الإحصاء ودافعيتهم نحو تعلمه في مدارس نابلس**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

- العابد، عدنان وصالحة، سهيل (2014). ***أثر استخدام برمجية جيوجبرا GeoGebra في حل المسألة الرياضية وفي القلق الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا***، **مجلة النجاح للأبحاث**، جامعة النجاح الوطنية، المجلد (28)، العدد (11)، 2473 – 2492.

- العبيدي، صبا جابر فليح (2010). **استخدام نموذج لحل المسائل وأثره في التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة المتوسطة**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة المستنصرية، العراق.

- عتيق، خالد عمر محمد (2016). **أثر استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في تعلم الرياضيات على تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي واتجاهاتهم نحو استخدامه**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

- عشوش، إبراهيم (2015). ***فاعلية تدريس الهندسة باستخدام برنامج Cabri-Geometry2 في تنمية التفكير البصري والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية***، **مجلة تربويات الرياضيات**، المجلد (18)، العدد (4)، 49–91.

- عطيف، أحمد (2012). ***أثر تمارين حاسوبية باستخدام برنامج Algebrator على تنمية بعض المهارات الجبرية السابقة لدى طلاب الصف الأول ثانوي بمنطقة جازان التعليمية***، **مجلة القراءة والمعرفة** – مصر، المجلد(126)، 18–67.

- عمر، إيناس عبد الرحيم (2014). **أثر استخدام برنامج Cabri 3D على تحصيل طلاب الصف الثامن الأساسي في وحدة الهندسة ودافعيتهم نحو تعلمها في مدارس جنوب نابلس**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

- العمري، ناعم (2014). ***أثر استخدام برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات في التحصيل وتنمية التفكير الابداعي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي***، **مجلة كلية التربية**، جامعة عين شمس، العدد(38)، الجزء(3)، 578–635.

- عواد، زينب عبد السادة (2009). ***أثر نموذج دينز في التحصيل والتفكير العلمي والاستبقاء في مادة الرياضيات***، **مجلة أبحاث البصرة (العلوم الإنسانية)**، المجلد (34)، العدد (1)، 90 – 113.

- عيادات، يوسف أحمد (2004). **الحاسوب التعليمي وتطبيقاته التربوية**، ط2، الأردن: دار المسيرة للطباعة والنشر.

- عيسى، ناتاشا (2017). **تعريف تكنولوجيا التعليم**، استرجع بتاريخ 13 فبراير 2017، من الموقع الإلكتروني: http://mawdoo3.com/.

- غندورة، عباس حسن (2011). **الدليل الإلكتروني لبرمجية الجبريتور**، من الموقع الإلكتروني: http://aghandoura.com/ALGEBRATOR/.

- غوانمة، مأمون، المفلح، محمد والجراح، عبد الناصر (2014). ***أثر التدريس باستخدام برمجية تعليمية في تحسين دافعية تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الثاني الأساسي في الأردن***، **المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، المجلد(10)، العدد (3)، 261 – 274.

- فريق تطوير مشروع الرياضيات والعلوم المطورة (2012). **حقيبة الاستيعاب المفاهيمي في مناهج الرياضيات المطورة**، وزارة التربية والتعليم، المملكة العربية السعودية.

- قادر، آريان ومحي الدين، سرمد (2015). ***فاعلية برنامج جيوجبرا في تحصيل طلبة الصف الثاني المتوسط وزيادة دافعيتهم نحو دراسة الرياضيات***، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس (ASEP)**، العدد (60)، 247–269.

- قاسم، أمجد (2012). **الدافعية والتربية..مفهوم الدافعة وأنواعها ومكوناتها وعلاقتها بسلوك الأداء**، استرجع بتاريخ 20 سبتمبر 2012، من الموقع الإلكتروني: http://al3loom.com/?p=4757.

- القباطي، هلال أحمد، والصبري، فوزية ناجي (2015). ***فاعلية برمجية حاسوبية متعددة الوسائط في تنمية التفكير المنطقي لدى طفل ما قبل المدرسة في أمانة العاصمة صنعاء***، **المجلة العربية للتربية العلمية** – اليمن، العدد (3)، 72- 98.

- قينو، ولاء حسن (2015). **أثر استخدام برنامج Advanced Grapher على تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات واتجاهاتهم نحو تعلمها في مدينة نابلس**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

- الكبيسي، عبد الواحد حميد (2011). ***أثر استخدام إستراتيجية التدريس التبادلي على التحصيل والتفكير الرياضي لطلبة الصف الثاني متوسط في مادة الرياضيات***، **مجلة الجامعة الإسلامية (سلسلة الدراسات الإنسانية)**، المجلد (19)، العدد (2)، 687 – 731.

- الكيلاني، عبد الله زيد، والشريفين، نضال كمال (2011). **مدخل إلى البحث في العلوم التربوية والاجتماعية**. عمان : دار المسيرة للنشر والتوزيع.

- المحاسنة، محمد سلامة (2000). ***الدافعية وأثرها في التعلم، رسالة المعلم*** – الأردن، المجلد (40)، العدد (2)، 78 – 89.

- مركز القياس والتقويم (2016). **تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في اللغة العربية والرياضيات والعلوم للعام الدراسي 2016/2015**. وزارة التربية والتعليم الفلسطينية، رام الله، فلسطين.

- مسعود، محمد (2012). **أثر تدريس وحدة الاقترانات بطريقة برنامج راسم الاقترانات في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات واتجاهاتهم نحوها**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

- مفلح، محمد (2011). ***أثر استخدام برمجية تعليمية محوسبة في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي لمادة الرياضيات*، مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس،** المجلد(9)، العدد(2)، 144-163.

- منصور، أحمد (2015). **تكنولوجيا التعليم،** ط1، الأردن: الجنادرية للنشر والتوزيع.

- موافي، سوسن محمد عز الدين (2012). ***فاعلية استخدام برمجية الجيوجبرا (GeoGebra) في تنمية التحصيل الهندسي والدافعية للإنجاز الدراسي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة جدة*، مجلة الثقافة والتنمية** – مصر، المجلد(12)، العدد (54)، 131 -174.

- الناعبي، سالم عبد الله (2010). ***واقع استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال وعوائق الإستخدام لدى عينة من معلمي ومعلمات مدارس المنطقة الداخلية بسلطنة عمان*، مجلة العلوم التربوية والنفسية**، المجلد (11)، العدد (3)، 41- 74.

- الهرش، عايد حمدان، الغزاوي، محمد ذيبان، مفلح، محمد خليفة،، وفاخوري، مها (2011). **تصميم البرمجيات التعليمية وإنتاجها وتطبيقاتها التربوية**، ط1، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

- أبو الهطل، ماهر (2011). **أثر استخدام برنامج محوسب في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الرياضي والاتجاه نحوها لدى طالبات الصف الثامن الأساسي**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

- وزارة التربية والتعليم العالي (2016). **للإنتقال من التعليم التقليدي إلى الرقمي**. استرجع بتاريخ 25 مايو 2017، من الموقع الإلكتروني: http://www.moehe.gov.ps/

المراجع الأجنبية:

- Ada, T. & Yanik (2013). ***Investigation of the Development of 7th Grade Students' Skills to Define, Construct and Classify Polygons with Cabri Geometry,*** **Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry**, 4(3).

- Amelia, S. (2012). **Pengaruh Acceleretaed Learning Cycle terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Koneksi Matematis Siswa Seklah Menengah Pertama (Studi Kuasi-Eksperimen pada salah satu SMP Negeri di Pekanbaru)**. Bandung: UPI (unpublished thesis).

- Anastasi, A & Urbiana , s. (1997). **Psychological Testing**, 7th ed, prentice Hall new jersey.

- Boston, M., & Smith, M. (2009). ***Transforming secondary mathematics teaching: Increasing the cognitive demands of instructional tasks used in teachers' classrooms,*** **Journal for Research in Mathematics Education**, 40, 119-156.

- Bulut, M. AkcaKin, H. Kaya, G. & AkcaKin V. (2016). **The Effect of GeoGebra on Third Grade Primary Students Academic Achievement in Fractions. International Socitey of Educational Research**, 11, 347- 355.

- Common Core State Standards for Mathematics (CCSS) (2013). **Math Standards**. Retriveved 20/5/2017 From .http://www.corestandards.org/wpcontent/uploads/Math_Standards1.pdf

- Conway, P. & Sloane, F. (2005). **International Trends in Post-Primary Mathematics Education.** Research Report Commissioned by the National Council for Curriculum and Assesment.

- García1, M., Arias, F. (2000). A **Comparative Study in Motivation and Learning through Print-Oriented and Computer-Oriented Tests, Computer Assisted Language Learning,** 13, 4–5, 457–465

- Gecu, Z. & Satici, A. (2012). ***The Effects of Using Digital Photographs with Geometers Sketchpad at 4th Grade*, Procedia – Social and Behavioral Sciences**, 46, 1956- 1960.

- Haiyan, B; Atsusi, H; & Mansureh, K. (2010). The Effects of Modern Mathematics Computer Games on Mathematics Achievement and Class Motivation. Computers & Education, 55(2), 427-443.

- Hauptman, H., (2010). **Enhancement of spatial thinking with Virtual Spaces 1.0, Computers & Education**, 54, 123-135.

- Hkutkermri & Effandi Zakaria, 2012. **The Effect of GeoGebra on Student's Conceptual and Procedural Knowledge of Function, Indian Journal of Science and Technology**, Vol:5, Issue:12, December 2012, p.3802-3808.

- Hohenwarter, M (2012). **GeoGebra 3.2 help in Arabic**. Retrieved 28/8/2012 from: http://geogebra.org/help/docuar.pd

- Kusamah, S. ,& Yulian, v. (2014). **Enhancing Students' Mathematical Reasoning By Algebrator-Assisted Inquiry Method.** Yogyakarta State University,Yogyakarta.

- Leach, J. (2005). **Do ICT Enhance Teaching and Learning in South Africa and Egypt**. Retrieved July 26, from: http://www.Digitalopportunity.org/article/view/125462/1/.

- Leong, k.(2013). ***Impact of Geometer's Sketchpad on Student Achievement In Graph Function*, The Malaysian Online Journal of Educational Techonology** , (1)2, 19-32.

- Loard, F.M. (1980). **Application of item Response Theory to Practical Testing Proplems. Hillsdale, NJ**: Erlbaum.

- Methalal, L. (2009). **3D Geometry and Learning of Mathematical Reasoning. Proceedings of CERME6**, January 28th – February 1st 2009, France.

- Myers, R. (2009). **The effect of use technology in mathematics instruction on student a achievement. Doctoral Dissertation**, Florida International University, Miami, Florida, USA.

- National Assesment Governing Board U.S Department of Education: Mathematics Framework for the 2011 (NAEP). Retrieved 18/4/2016. from:http://www.nagb.org/newsroom/press-relaesases/2010/relaeases-20100930.html

- Reis, Z. & Ozdemir, S. (2010). ***The Effect of GeoGebra on Mathematics Achievement :Enlightening Coordinate Geometry Learning* . Procedia and Social and Behavioral Sciences**, 8, 686-693.

- Shirvani, H. (2010). ***The Effects of Using Computer Technology with Lower-Performing Students: Technology and Student Mathematics Achievement*. The International Journal of Learning**, 17(1), 143-154.

- Sutton, B. (2006). **Pedagogy and Curriculum**. Retrieved 26 July 2012 from: www.digitaldivide,net/news/view.php?HeadlineD=701

- Tapia, M., & Marsh, G. E. (2004). **An instrument to measure mathematics attitudes. Academic Exchange Quarterly**, 8(2), 16-21

- Travers, K. (2010). **Mathematics Education and the Computer Revolution.School Science and Mathematics**. 71(1), 24-34.
- Trends in International mathematics and Science Study (TIMSS) (2015). **TIMSS 2015 International Results in Mathematics.** Boston College: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch school of Education.
- Trends in International mathematics and Science Study (TIMSS), (2011). **TIMSS 2011 International Results in Mathematics**. Boston Collage: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch school of Education.
- Yuda, M., (2011). **Effectiveness of Digital Educational Materials for Developing Spatial Thinking of Elementary School Students**. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, 21, 106–109.
- Zengin, Yilmaz, et. Al. (2012). **The Effect of Dynamic Mathematics Software Geogebra on Student Achievement in Teaching of Trigonometry, Procedia – Social and Behavioral Sciences,** 31,183-187.

الملاحق

رقم الملحق	اسم الملحق
1	الإجراءات التنظيمية والإدارية لتنفيذ الدراسة
2	قائمة أسماء لجنة تحكيم المادة التدريبية والاختبار القبلي والبعدي ومقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات
3	الاختبار القبلي (التكافؤ)
4	مفتاح إجابة الاختبار القبلي (التكافؤ)
5	الأهداف المعرفية وفق تصنيف NAEP للأهداف التعليمية
6	تحليل محتوى وحدة المصفوفات حسب مستويات المعرفة الرياضية
7	جدول مواصفات اختبار التحصيل البعدي في وحدة المصفوفات للصف الحادي عشر العلمي
8	اختبار التحصيل البعدي بصورته الأولية
9	اختبار التحصيل البعدي
10	مفتاح إجابة اختبار التحصيل البعدي
11	مقياس الدافعية نحو تعلَّم الرياضيات
12	مذكرة تحضير وحدة المصفوفات باستخدام برمجية الجبريتور
13	مذكرة تحضير لوحدة المصفوفات بالطريقة الاعتيادية
14	دليل الطالب لاستخدام برمجية الجبريتور
15	أوراق عمل

ملحق رقم (1): الإجراءات التنظيمية والإدارية لتنفيذ الدراسة

الملحق (1-أ): كتاب موافقة عمادة الدراسات العليا على عنوان الأطروحة وتحديد المشرف

An-Najah National University
Faculty of Graduate Studies
Dean's Office



جامعة النجـــاح الوطنية
كلية الدراسات العليا
مكتب العميد



التاريخ : 2016/8/28

حضرة الدكتور محمود رمضان المحترم
منسق برامج ماجستير المناهج وأساليب التدريس

تحية طيبة وبعد،

الموضوع : الموافقة على عنوان الاطروحة وتحديد المشرف

قرر مجلس كلية الدراسات العليا في جلسته رقم (309)، المنعقدة بتاريخ 2016/8/18، الموافقة على مشروع الأطروحة المقدم من الطالبة / معالي زايد تركي صالح، رقم تسجيل 11457953، تخصص اساليب تدريس الرياضيات، عنوان الأطروحة:

(أثر استخدام برمجية الجبريتور في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والدافعية لدى طلبة الصف الاول ثانوي العلمي في محافظة نابلس)

(The Effect of Using Algebrator Software in Teaching Mathematics on Academic Achievement for Eleventh Grade Students of scientific track and their Motivation in Nablus District)

بإشراف: د. صلاح ياسين

تمت الموافقة على ان تقوم الطالبة بإجراء التعديل في العنوان باللغتين العربية والانجليزية وبحسب ما هو مبين اعلاه.

يرجى اعلام المشرف والطالب بضرورة تسجيل الاطروحة خلال اسبوعين من تاريخ اصدار الكتاب. وفي حال عدم تسجيل الطالب/ة للاطروحة في الفترة المحددة له/ا ستقوم كلية الدراسات العليا بإلغاء اعتماد العنوان والمشرف

وتفضلوا بقبول وافر الاحترام ،،،

عميد كلية الدراسات العليا

د. محمد سليمان

نسخة : د. رئيس قسم الدراسات العليا للعلوم الانسانية المحترم
: ق.أ.ع. القبول والتسجيل المحترم
: مشرف الطالب
: ملف الطالب

ملاحظة: على الطالب/ة مراجعة الدائرة المالية (محاسبة الطلبة) قبل دفع رسوم تسجيل الاطروحة للضرورة.

فلسطين، نابلس، ص.ب 7، 707 هاتف:/2345115، 2345114، 2345113 (09)(972)* فاكسميل:2342907(09)(972)
Nablus, P. O. Box (7) *Tel. 972 9 2345113, 2345114, 2345115 هاتف داخلي (5) 3200
* Facsimile 972 92342907 *www.najah.edu - email fgs@najah.edu

الملحق (1- ب): كتاب تسهيل المهمة الموجه من عمادة الدراسات العليا إلى وزارة التربية والتعليم في مديرية نابلس

An-Najah
NationalUniversity
Faculty of Graduate Studies



جامعة
النجـــاح الوطنية
كليـــة الدراســــات العليـــا



التاريخ : 2016/8/21م

حضرة السادة وزارة التربية والتعليم المحترمين

الموضوع : تسهيل مهمة الطالبة/ معالي زايد تركي صالح، رقم تسجيل(11457953)،

تخصص اساليب تدريس رياضيات

تحية طيبة وبعد،،

يرجى من حضرتكم تسهيل مهمة الطالبة / معالي زايد تركي صالح، رقم تسجيل11457953، تخصص ماجستير اساليب تدريس رياضيات، في كلية الدراسات العليا، وهي بصدد اعداد الاطروحة الخاصة بها والتي

عنوانها:(أثر استخدام برمجية الجبريتور في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والدافعية لدى طلبة الصف الاول ثانوي العلمي في محافظة نابلس). يرجى من حضرتكم تسهيل مهمتها في اجراء المقابلات مع المسؤولين،شاكرين لكم حسن تعاونكم.

مع وافر الاحترام ،،،

رئيس قسم الدراسات العليا للعلوم الانسانية

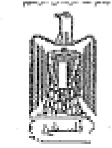
د. فايز محاميد

جامعة النجاح الوطنية
كلية الدراسات العليا
نابلس - فلسطين

فلسطين، نابلس، ص.ب 7، 707 هاتف:/2345115، 2345114، 2345113 (09)(972)* فاكسميل:2342907(09)(972)
Nablus, P. O. Box (7) *Tel. 972 9 2345113, 2345114, 2345115 هاتف داخلي 3200 (5)
* Facsimile 972 92342907 *www.najah.edu - email fgs@najah.edu

الملحق (1- ج): الكتاب الموجه من مديرية التربية والتعليم إلى مدارسها في محافظة نابلس

State of Palestine
Ministry of Edu. & Higher Education
Directorate of Education - Nablus



دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي
مديرية التربية والتعليم - نابلس

الرقم: م.ن/ 20/ 31/ 2859
التاريخ: 22/ 8/ 2016م
الموافق: 19/ 11/ 1437هـ

حضرة مدير/ة مدرسة ________________ المحترم/ة

تحية طيبة وبعد،

الموضوع: الدراسة الميدانية

تهديكم مديرية التربية والتعليم أطيب تحياتها، لا مانع من السماح للطالبة (معالي زايد تركي صالح) بتوزيع استمارتها بعنوان (أثر استخدام برمجية الجبريتور في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والدافعية لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في محافظة نابلس) في مدرستكم.

مع الاحترام،،،



أ. مصطفى الصيفي

مدير التربية والتعليم

- نسخة /النائب الفني المحترم.
- نسخة / الملف.

ل.ي / د.م

فلسطين - نابلس - شارع فيصل الرئيسي
Palestine - Nablus - Faisal St.
Email / بريد الكتروني edunab@hotmail.com
Fax / فاكس +970 9 2389445
Tel / هاتف +970 9 2380034

ملحق رقم (2)

قائمة أسماء لجنة تحكيم المادة التدريبية والاختبار القبلي والبعدي ومقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات

الرقم	الاسم	الدرجة العلمية	التخصص	العمل	جهة العمل
1	صلاح ياسين	دكتوراة	أساليب تدريس رياضيات	دكتور	جامعة النجاح الوطنية/نابلس
2	سهيل صالحة	دكتوراة	مناهج وطرق تدريس	دكتور	جامعة النجاح الوطنية/نابلس
3	وجيه ضاهر	دكتوراة	أساليب تدريس رياضيات	دكتور	جامعة النجاح الوطنية/نابلس، أكاديمية القاسمي / الناصرة
4	كريم عارضة	ماجستير	أساليب تدريس رياضيات	مشرف تربوي	مديرية التربية والتعليم /نابلس
5	لبنى أبو باشا	بكالوريس	رياضيات	معلمة	مديرية التربية والتعليم /نابلس
6	شروق الصالح	ماجستير	رياضيات محوسبة	معلمة	مديرية التربية والتعليم /نابلس
7	نجود ريحان	ماجستير	رياضيات محوسبة	معلمة	مديرية التربية والتعليم /نابلس
8	هشام ظريفة	ماجستير	أساليب تدريس رياضيات	معلم	مديرية التربية والتعليم /نابلس
9	عماد الأعرج	بكالوريس	رياضيات	معلم	مديرية التربية والتعليم /نابلس

ملحق رقم (3): الاختبار القبلي (التكافؤ)

جامعة النجاح الوطنية
كلية الدراسات العليا



قسم العلوم الإنسانية
برنامج أساليب تدريس الرياضيات

اختبار التحصيل القبلي لطالبات الصف الحادي عشر العلمي في مبحث الرياضيات

الإسم:..........................

التاريخ:..........................

الشعبة:..........................		المدة: 45 دقيقة

تعليمات الإختبار:

1- يتكون الإختبار من (20) فقرة من نوع اختيار من متعدد، و يلي كل فقرة أربعة إجابات واحدة فقط صحيحة.

2- إقرأي السؤال جيداً قبل أن تختاري رمز الإجابة الصحيحة.

3- أنقلي رمز الإجابة الصحيحة في الجدول الموجود في آخر ورقة.

4- يمكنك الإستعانة بأوراق خارجية إذا لزم الأمر.

5- أذا واجهتك أية صعوبة في إحدى الفقرات انتقلي إلى الفقرة التي تليها، ثم عودي إلى الفقرة فيما بعد إن أمكنك ذلك.

مثال: إحسب قيمة س فيما يلي:

٢س +٤ = - ٨

أ) -٦	ب) ٤	ج) -٤	د) ٦

الجواب الصحيح في هذا المثال هو -٦، لذلك نضع دائرة حول الرمز

مع تمنياتي لكن بالتوفيق ☺

الباحثة: معالي زايد تركي صالح

ضعي دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي، ثم أنقلي رمز الإجابة في جدول الإجابة:

1- الوسط الحسابي للقيم التالية: ١، ٣، ٥، ٧، يساوي:

أ)٣ ب) ٤ ج) ٥ د) ٦

2- في معادلة الدائرة $س^{٢} + ص^{٢} = ٩$، نصف قطر الدائرة يساوي:

أ) ٩ ب) ٣ ج) ٠ د) ٢

3- إذا كانت لدينا النقطة (٦، ١)، فأي من النقاط التالية تمثل انعكاساً لهذه النقطة حول محور الصادات:

أ) {−٦، ١} ب){−٦، −١} ج) {٦، −١} د) {٠، ١}

4- مجموعة حل المعادلة التالية: $س^{٢} − ٤س + ٣ = ٠$، هي:

أ) {−١، −٣} ب) {−١، ٣} ج) {١، −٣} د) {١، ٣}

5- في المثلث المتساوي الساقين أ ب ج، أ د عمود نازل من الرأس أ على القاعدة ب ج، إذا كان طول أب = ١٣ وحدات، و طول ب ج = ٢٤ وحدة، فإن طول العمود أد يساوي:

أ)٨ ب) ٥ ج) ٦ د)٩

6- قيمة س في المعادلة التالية $٣^{س} + ٣ = ٣٠$ هي:

أ) ٣ ب) ٢ ج) ١ د) ١٠

7- قيمة المقدار التالي: $جا ١٨٠^{\circ} + جتا ٩٠^{\circ}$ ، هو:

أ) صفر ب)−١ ج) ١ د) ٢

8- حاصل ضرب العددين $٢^{١٠} \times ٢^{−١٢} =$

أ) $\frac{١}{٢}$ ب) $\frac{١}{٤}$ ج) ٢ د) ٤

9- $لو_{٣} ٩٠ − لو_{٣} ١٠ =$

أ) $لو_{٣} ٨٠$ ب) $لو_{٣} ٩٠$ ج) ٢ د) ٣

10- مربع طول ضلعه (٥ص^{٣})، فإن مساحته:

أ) ٢٥ ب) ٢٥ص^{٥} ج) ٢٥ص^{٣} د) ٢٥ص^{٦}

11- بالإعتماد على منحنى الإقتران ق(س) = |س|، فإن الإقتران ص = |س – ٢| يمثل إزاحة للإقتران ق (س) بمقدار:

أ) وحدتين للأعلى ب) وحدتين للأسفل ج) وحدتين لليمين د) وحدتين لليسار

12- ظا^{٢}س =

أ) قا^{٢}س– ١ ب) قتا^{٢}س– ١ ج) ظتا^{٢}س– ١ د) جا^{٢}س+١

13- (لو$_{٢}$ ١٦)^{٣} =

أ) ٣ ب) ٩ ج) ١٦ د) ١٢

14- مجموعة حل المتباينة الأتية –٢س ≤ –٦ في ح:

أ) {س: ٣ ≤ س} ب) {س: ٣ ≥ س} ج) ح –{٣} د) {س: ٣ ≤ س ≤ ٠}

15- إذا كانت أ (١، ٤)، ب (٢، ٦)، فإن ميل الخط المستقيم أب هو:

أ) $\frac{١}{٢}$ ب) –٢ ج) ٢ د) – $\frac{١}{٢}$

16- تقع الزاوية $\frac{٣}{٤}\pi$ في الربع:

أ) الأول ب) الثاني ج) الثالث د) الرابع

17- إذا كانت الزاوية المركزية في دائرة تساوي ١٠٠° ، فإن الزاوية المحيطية المشتركة معها في نفس القوس تساوي:

أ) ١٠٠° ب) ٧٠° ج) ١١٠° د) ٥٠°

18- ناتج ٥×− ٣ + ٧ هو:

أ) − ٨ ب) ٢٢ ج) −١ د) ٨

19− إذا كان ٣س + ٢ ص = ٨، فإن قيمة ص بدلالة س تساوي:

أ) $\frac{٣}{٢}$س + ٨ ب) ٨ − $\frac{٣}{٢}$س ج) − $\frac{٣}{٢}$س + ٤ د) ٣س + ٨

20− مجموعة حل المتباينة −٣ $س^{٢}$ + ٤ ≤ −٢٣ هي:

أ) س≥ −٣ ب) س ≤ ٣ ج)−٣ ≥ س≥ ٣ د) س≤ ٣ وَ س≥ −٣

انتهت الأسئلة ☺

جدول الإجابة:

20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

ملحق رقم (4)

مفتاح إجابة الاختبار القبلي (التكافؤ)

جدول الإجابة

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
د	ج	ب	أ	أ	ب	د	أ	ب	ب

20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
د	ج	أ	د	ب	ج	أ	د	أ	ج

ملحق رقم (5)

الأهداف المعرفية التي تتضمنها وحدة المصفوفات وفق تصنيف NAEP للأهداف التعليمية

الدرس	الأهداف	مستوى الأهداف
مفهوم المصفوفة	أن يعرف الطالب المصفوفة.	المعرفة المفاهيمية
	أن يحدد الطالب رتبة المصفوفة.	المعرفة الإجرائية
	أن يحدد قيمة مدخلة في المصفوفة.	المعرفة الإجرائية
	أن يتعرف إلى أنواع المصفوفات.	المعرفة المفاهيمية
	أن يحدد نوع المصفوفة.	المعرفة الإجرائية
	أن يستنتج شرط التساوي.	المعرفة المفاهيمية
	أن يحدد قيمة مدخلة في مصفوفة باستخدام شرط التساوي.	المعرفة الإجرائية
العمليات على المصفوفات	أن يتعرف الطالب إلى مفهوم جمع مصفوفتين.	المعرفة المفاهيمية
	أن يتعرف إلى مفهوم طرح مصفوفة من مصفوفة أخرى.	المعرفة المفاهيمية
	أن يقوم بإيجاد ناتج جمع مصفوفتين.	المعرفة الإجرائية
	أن يقوم بإيجاد ناتج ضرب عدد حقيقي في مصفوفة.	المعرفة الإجرائية
	أن يتعرف إلى مفهوم طرح مصفوفة من مصفوفة أخرى.	المعرفة المفاهيمية
	أن يحدد شرط جمع مصفوفتين و طرحها.	المعرفة المفاهيمية
	أن يستنتج خصائص عملية جمع / طرح المصفوفات / ضربها بعدد حقيقي.	المعرفة المفاهيمية
	أن يقوم بحل معادلة مصفوفية.	المعرفة الإجرائية
	أن يستخدم عملية جمع المصفوفا و طرحها في حل مسائل كلامية.	حل المشكلات
	أن يعرف الطالب عملية ضرب مصفوفتين.	المعرفة المفاهيمية
	أن يقوم الطالب بإيجاد ناتج ضرب مصفوفتين.	المعرفة الإجرائية
	أن يكتب نظام معادلات باستخدام المصفوفات.	المعرفة الإجرائية

	أن يستنتج خصائص عملية ضرب المصفوفات.	المعرفة المفاهيمية
	أن يستخدم عملية ضرب المصفوفات في حل مسائل كلامية.	حل المشكلات
المحددات	أن يتعرف الطالب إلى مفهوم محدد المصفوفة من الرتبة الثانية.	المعرفة المفاهيمية
	أن يجد قيمة محدد المصفوفة من الرتبة الثانية.	المعرفة الإجرائية
	أن يتعرف الطالب إلى مفهوم محدد المصفوفة من الرتبة الثالثة.	المعرفة المفاهيمية
	أن يجد قيمة محدد المصفوفة من التربة الثالثة	المعرفة الإجرائية
	أن يستنتج الطالب خصائص المحددات.	المعرفة المفاهيمية
	أن يطبق خصائص المحددات في مواقف رياضية متعددة.	المعرفة الإجرائية
النظير الضربي للمصفوفة المربعة	أن يعرف الطالب النظير الضربي.	المعرفة المفاهيمية
	أن يعرف الطالب المصفوفة المنفردة.	المعرفة المفاهيمية
	أن يعرف الطالب المصفوفة غير المنفردة.	المعرفة المفاهيمية
	أن يميز الطالب بين مفهومي المصفوفة المنفردة و غير المنفردة.	المعرفة المفاهيمية
	أن يستنتج الطالب النظير الضربي للمصفوفة المربعة من الرتبة الثانية.	المعرفة المفاهيمية
	أن يستخدم النظير الضربي في ايجاد بعض العلاقات	المعرفة الإجرائية
	أن يقوم بتطبيق النظير الضربي في مواقف رياضية متعددة، لإيجاد مصفوفات مجهولة.	المعرفة الإجرائية
تطبيقات (حل أنظمة المعادلات الخطية باستخدام المصفوفات)	أن يستخدم طريقة النظير الضربي في إيجاد حلول لأنظمة معادلات.	المعرفة الإجرائية
	أن يستخدم طريقة كريمر في إيجاد حلول لأنظمة المعادلات.	المعرفة الإجرائية
	أن يستخدم المصفوفات في حل معادلات خطية متعددة.	المعرفة الإجرائية

ملحق رقم (6)

تحليل محتوى وحدة المصفوفات حسب مستويات المعرفة الرياضية

الدرس	المعرفة المفاهيمية		المعرفة الإجرائية (المهارات والخوارزميات الرياضية)	حل المشكلات (المسائل الرياضية)
	المفاهيم الرياضية	التعميمات الرياضية		
مفهوم المصفوفة	1- مفهوم المصفوفة. 2- رمز المصفوفة. 3- الصف. 4- العمود. 5- رتبة المصفوفة. 6- مصفوفة الصف. 7- مصفوفة العمود. 8- المصفوفة المربعة. 9- المصفوفة الصفرية. 10- تساوي مصفوفتين.	1- المصفوفة: هي تنظيم مستطيل الشكل مجموعة من الأعداد على هيئة صفوف و أعمدة محصورة بين قوسين و المصفوفة المكونة من م من الصفوف، ن من الأعمدة حيث م، ن عددان صحيحان موجبان، يقال لها مصفوفة من الرتبة م×ن. و يمكن تسميتها بأحد الأحرف مثل: أ، ب،... 2- تتساوى المصفوفتان أ، ب إذا كان لهما الرتبة نفسها م×ن، وكانت مدخلاتهما المتناظرة متساوية. وبالرموز: أ = ب إذا كانت $أ_{يهـ} = ب_{يهـ}$ ، ي = ١، ٢،...، م، هـ = ١، ٢،...، ن.	- تحديد رتبة المصفوفة. - تحديد قيمة مدخلة في المصفوفة. - تحديد أنواع المصفوفات. - استنتاج شرط تساوي مصفوفتين. - تحديد قيمة مدخلة في مصفوفة باستخدام شرط التساوي.	- تحويل المسائل الكلامية إلى نظام مصفوفات.

العمليات على المصفوفات	1- جمع مصفوفتين. 2- طرح مصفوفة من مصفوفة أخرى 3- ضرب عدد حقيقي في مصفوفة. 4- ضرب مصفوفتين.	1- إذا كانت أ، ب مصفوفتين من الرتبة م×ن،فإن مجموع المصفوفتين و يرمز له بالرمز أ+ ب هو مصفوفة جـ من الرتبة م×ن، بحيث $ج_{يه} = أ_{يه} + ب_{يه}$ لجميع قيم ي، هـ الممكنة. 2- إذا كانت أ مصفوفة من الرتبة م×ن وكان ك عدداَ حقيقياً فإن ك أ مصفوفة جـ من الرتبة م×ن، بحيث: $ج_{يه} = ك\, أ_{يه}$ لجميع قيم ي، هـ الممكنة. 3- إذا كانت أ، ب مصفوفتين من الرتبة نفسها، فإن أ – ب = أ+ (– ب). 4- إذا كانت ا مصفوفة من الرتبة م×ن، ب مصفوفة من الرتبة ن×ل فإن حاصل الضرب أ ب هو مصفوفة جـ من الرتبة م×ل بحيث: $ج_{يه} = أ_{ي١} ب_{١ه} + أ_{ي٢} ب_{٢ه} + أ_{ي٣} ب_{٣ه} + ... + أ_{ين} ب_{نه}$.	- إيجاد الطالب جمع مصفوفتين لهما نفس الرتبة، فعندها يقوم بجمع المدخلات المتناظرة فيهما. - إيجاد الطالب حاصل ضرب مصفوفة بعدد حقيقي، فعندها يقوم بضرب كل مدخلة في المصفوفة بالعدد نفسه. - إيجاد الطالب ناتج طرح مصفوفتين لهما نفس الرتبة، فعندها يقوم بطرح المدخلات المتناظرة فيهما. - إيجاد الطالب حاصل ضرب مصفوفتين، فعندما يقوم بضرب مصفوفتين فإن المصفوفة الناتجة تعبر عن مجموع حواصل ضرب المدخلات المتناظرة في الصف ي من المصفوفة الأولى و العمود هـ من المصفوفة الثانية. - كتابة المعادلات على شكل مصفوفات.	- تحويل مسألة كلامية إلى نظام مصفوفات. - حل المسائل الكلامية باستخدام العمليات على المصفوفات (الضرب و الطرح و الجمع، والضرب بعدد حقيقي).

الموضوع	الأهداف	المحتوى	الأهداف السلوكية	المسائل الرياضية
المحددات	1- محدد المصفوفة المربعة من الرتبة الثانية. 2- محدد المصفوفة المربعة من الرتبة الثالثة.	1- إذا كانت س = $\begin{bmatrix} س_{١١} & س_{٢١} \\ س_{١٢} & س_{٢٢} \end{bmatrix}$، فإن محدد س و يرمز له بالرمز $\lvert س \rvert$ يعرف هكذا: $\lvert س \rvert = \begin{vmatrix} س_{١١} & س_{٢١} \\ س_{١٢} & س_{٢٢} \end{vmatrix} =$ $س_{٢٢} س_{١١} - س_{١٢} س_{٢١}$. 2- إذا كانت س = $\begin{bmatrix} س_{١١} & س_{٢١} & س_{٣١} \\ س_{١٢} & س_{٢٢} & س_{٣٢} \\ س_{١٣} & س_{٢٣} & س_{٣٣} \end{bmatrix}$ فيعرف $\lvert س \rvert$ كما يلي $\lvert س \rvert = \begin{vmatrix} س_{١١} & س_{٢١} & س_{٣١} \\ س_{١٢} & س_{٢٢} & س_{٣٢} \\ س_{١٣} & س_{٢٣} & س_{٣٣} \end{vmatrix} =$ $س_{١١} \begin{vmatrix} س_{٢٢} & س_{٣٢} \\ س_{٢٣} & س_{٣٣} \end{vmatrix} - س_{٢١} \begin{vmatrix} س_{١٢} & س_{٣٢} \\ س_{١٣} & س_{٣٣} \end{vmatrix}$ $+ س_{٣١} \begin{vmatrix} س_{١٢} & س_{٢٢} \\ س_{١٣} & س_{٢٣} \end{vmatrix}$.	1- إيجاد الطالب قيمة محدد المصفوفة من الرتبة الثانية. 2- إيجاد قيمة محدد المصفوفة من الترية الثالثة. 3- استنتاج خصائص المحددات.	لا يحتوي هذا الدرس على مسائل رياضية

النظير الضربي للمصفوفة	1- النظير الضربي للمصفوفة المربعة. 2- المصفوفة المنفردة. 3- المصفوفة غير المنفردة. 4- النظير الضربي للمصفوفة المربعة من الرتبة الثانية.	1- إذا كانت أ مصفوفة مربعة من الرتبة ن، فإن المصفوفة ب من الرتبة ن تسمى نظيراً ضربياً (معكوساً) للمصفوفة أ إذا كانت أ ب = ب أ = م، حيث م المصفوفة المحايدة من الرتبة ن. يرمز عادة للنظير الضربي للمصفوفة أ بالرمز $أ^{-١}$ ، أي أن ب = $أ^{-١}$. 2- المصفوفة المربعة التي ليس لها نظير ضربي تسمى مصفوفة منفردة. والمصفوفة المربعة التي لها نظير ضربي تسمى مصفوفة منفردة. 3- تكون المصفوفة المربعة أ مصفوفة منفردة إذا و فقط إذا كان $\|أ\|$= صفراً. 4- إذا كانت س = $\begin{bmatrix} س_{٢١} & س_{١١} \\ س_{٢٢} & س_{١٢} \end{bmatrix}$ وكان $\|س\| \neq$. فإن $س^{-١} = \frac{١}{\|س\|}$ = $\begin{bmatrix} -س_{٢١} & س_{٢٢} \\ س_{١١} & -س_{١٢} \end{bmatrix}$.	1- التمييز بين المصفوفة المنفردة و غير المنفردة. 2- إيجاد النظير الضربي لمصفوفات مربعة. 3- استنتاج النظير الضربي للمصفوفة المربعة من الرتبة الثانية. 4- استخدام النظير الضربي في ايجاد بعض العلاقات.	لا يحتوي هذا الدرس على مسائل رياضية

تطبيقات	1- النظير الضربي. 2- نظام المعادلات. 3- مصفوفة المعاملات. 4- مصفوفة المتغيرات. 5- مصفوفة الثوابت. 6- طريقة كريمر.	**قاعدة كريمر:** حل نظام من المعادلات الخطية مكون من معادلتين في متغيرين (مجهولين) س، ص أو ثلاث معادلات في ثلاثة متغيرات (مجاهيل) س، ص، ع و الذي يتخذ الصورة: أ ع = جـ حيث أ مصفوفة المعاملات، ع مصفوفة المتغيرات، جـ مصفوفة الثوابت، $\lvert \text{أ} \rvert \neq$ صفر هو: $\text{س} = \frac{\lvert \text{أ}_{\text{س}} \rvert}{\lvert \text{أ} \rvert}$، $\text{ص} = \frac{\lvert \text{أ}_{\text{ص}} \rvert}{\lvert \text{أ} \rvert}$، $\text{ع} = \frac{\lvert \text{أ}_{\text{ع}} \rvert}{\lvert \text{أ} \rvert}$ حيث $\lvert \text{أ}_{\text{س}} \rvert$ هو محدد مصفوفة المعاملات بعد استبدال العمود الأول بعمود مصفوفة الثوابت، $\lvert \text{أ}_{\text{ص}} \rvert$ هو محدد مصفوفة المعاملات بعد استبدال العمود الثاني بعمود مصفوفة الثوابت، $\lvert \text{أ}_{\text{ع}} \rvert$ هو محدد مصفوفة المعاملات بعد استبدال العمود الثالث بعمود مصفوفة الثوابت.	1- استخدام طريقة النظير الضربي في إيجاد حلول لأنظمة المعادلات. 2- استخدام المصفوفات في حل المشكلات. 3- استخدام طريقة كريمر في إيجاد حلول لأنظمة المعادلات.	لا يحتوي هذا الدرس على مسائل رياضية.

ملحق رقم (7)

جدول مواصفات اختبار التحصيل البعدي في وحدة المصفوفات للصف الحادي عشر العلمي

أولاً: جدول يوضح الوزن النسبي لكل موضوع، ولكل مستوى وفق تصنيف (NAEP)

الأهداف التعليمية / المحتوى	المعرفة المفاهيمية	المعرفة الإجرائية	حل المشكلات	عدد الأهداف	النسبة المئوية للوزن النسبي للموضوعات
مفهوم المصفوفة	3	4	0	7	%13.33
العمليات على المصفوفات	7	6	2	15	%33.33
المحددات	3	3	0	6	%20
النظير الضربي للمصفوفة المربعة	5	2	0	7	%13.33
تطبيقات	0	3	0	3	%20
المجموع	18	18	2	38	%100

ثانياً: جدول المواصفات كاملاً (20 سؤال)

الأهداف التعليمية / المحتوى	المعرفة المفاهيمية	المعرفة الإجرائية	حل المشكلات	عدد الأسئلة
مفهوم المصفوفة	1	1	0	2
العمليات على المصفوفات	3	3	1	7
المحددات	2	2	0	4
النظير الضربي للمصفوفة المربعة	2	1	0	3
تطبيقات	0	4	0	4
المجموع	8	11	1	20

ملحق رقم (8)

اختبار التحصيل البعدي بصورته الأولية

جامعة النجاح الوطنية



قسم العلوم الإنسانية

كلية الدراسات العليا

برنامج أساليب تدريس الرياضيات

اختبار التحصيل البعدي لطلبة الصف الحادي عشر العلمي في الرياضيات

اسم الطالبة:............................	**التاريخ: / / 2016 م**
المدرسة:................................	**مدة الامتحان: 45 دقيقة**

تعليمات الاختبار:

1. يتكون الاختبار من (18) فقرة مقسمة على ثلاثة أقسام، القسم الأول من نوع صواب خطأ، والقسم الثاني من نوع اختيار من متعدد، ويلي كل فقرة أربع إجابات من بينها إجابة واحدة صحيحة، والقسم الثالث من نوع المسائل الكلامية.
2. إقرأ السؤال جيداً قبل أن تختار الإجابة الصحيحة، ثم انقلها إلى الجداول الموجودة في آخر ورقة، كما يمكنك الاستعانة بأوراق خارجية إذا لزم ذلك.
3. إذا واجهتك أي صعوبة في أحد الأسئلة انتقل إلى السؤال الذي يليه، عد إلى هذا السؤال فيما بعد إن أمكنك ذلك.

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق ☺

الباحثة: معالي زايد تركي صالح

<u>القسم الأول:</u> ضع إشارة (√) أمام العبارة الصحيحة و إشارة (×) أمام العبارة الخاطئة فيما يلي، ثم دون الإجابة في الجدول (1) المرفق في آخر ورقة:

(   ) 1- أ مصفوفة من الرتبة م×ن، ب مصفوفة من الرتبة ن×ل، بالتالي فإن حاصل الضرب أب معرف لأن عدد أعمدة أ = عدد صفوف ب.

(   ) 2 – إذا كانت أ مصفوفة من الرتبة الثانية، فإن |ك أ| = ك^{٢} |أ|.

(   ) 3- تعرف مصفوفة الصف على أنها المصفوفة المكونة من عمود واحد.

(   ) 4- إذا كانت أ، ب مصفوفتان مربعتان من الرتبة الثانية، و كانت ب نظير أ، فإن أ×ب = ب×أ.

(   ) 5- إذا كان ك أ = و، فإن أ = و أو ك ≠ صفر (و: المصفوفة الصفرية).

(   ) 6- إذا كان أحد الصفوف من مضاعفات صف أخر فإن محدد تلك المصفوفة لا يتغير.

<u>القسم الثاني:</u> اختر رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يلي، ثم دون الإجابة بالجدول (2)المرفق في آخر ورقة:

7- إذا كانت أ مصفوفة مربعة من الرتبة الثانية و غير منفردة، ك عدد حقيقي لا يساوي صفراً، فإن:

أ) (ك أ)$^{-١}$ = $\frac{١}{ك}$ (أ)$^{-١}$ ب) (ك أ)$^{-١}$ = ك (أ)$^{-١}$ ج) (ك أ)$^{-١}$ =− $\frac{١}{ك}$ (أ)$^{-١}$ د) (ك أ)$^{-١}$ =− ك (أ)$^{-١}$

8- أي من الخصائص التالية لا تعتبر من خصائص عملية ضرب المصفوفات:

أ) التجميع   ب) التبديل   ج) التوزيع من اليمين   د)التوزيع من اليسار

9- إذا كانت أ، ب، جـ مصفوفات حيث أن أ × ب = جـ، و كانت رتبة ب تساوي ٢×٣ و رتبة جـ = ٢×٣، فإن رتبة أ هي:

أ)٢×٣ ب) ٣×٢ ج) ٣×٣ د) ٢×٢

10 - إذا كان $\begin{bmatrix} س^{٢} & ٢ \\ س^{٢} - س & ١ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ٩ & ٢ \\ ٦ & ١ \end{bmatrix}$، فإن قيمة / قيم س هي:

أ)٣، -٣ ب)٢، ٣ ج)٣، - ٢ د) ٣

11- إذا كانت ص مصفوفة من الرتبة ٤×٤ و كان $|ص|$ = ٥، وقمنا بإبدال الصفين الأول والثالث ثم أبدلنا الثاني و الثالث فإن قيمة المحدد الجديد:

أ) ١ ب) - ١ ج) ٠ د) غير ذلك.

13- إذا كانت أ مصفوفة من الرتبة ٣×٣، و كانت س = $\begin{bmatrix} ٧ \\ ٧ \\ ٧ \end{bmatrix}$، ب = $\begin{bmatrix} ٣ \\ ٢ \\ ٩ \end{bmatrix}$، بحيث أن أ س = ب، ما مجموع مدخلات المصفوفة أ؟

أ) ٣ ب) ٦ ج) ٢ د) ٧

12- إذا كانت س = $\begin{bmatrix} أ & د & ك \\ ب & هـ & م \\ ج & و & ع \end{bmatrix}$، إذا كانت $|س|$ = ٥. فما قيمة $\begin{vmatrix} ٢أ & ٣د & ك \\ ٢ب & ٣هـ & م \\ ٢ج & ٣و & ع \end{vmatrix}$؟

أ) ٥ ب)٣٠ ج) ٤٠ د) ١٣٥

<u>القسم الثالث</u>: الأسئلة المقالية

13- إذا كانت أ = $\begin{bmatrix} ٣ & ٦ \\ ١ & ٠ \end{bmatrix}$، ب = $\begin{bmatrix} ١ & ٥ \\ ١ & -٢ \end{bmatrix}$، فأوجد المصفوفة س إذا كان ٦ أ = س – أب.

14- ذا كانت $أ^{-١}$ = $\begin{bmatrix} ٣ & ٤ \\ ٢ & ٣ \end{bmatrix}$، و كان أ ب = $\begin{bmatrix} ٥ & -٢ \\ -٣ & ١ \end{bmatrix}$، فجد قيمة $ب^{-١}$.

15- حل النظام التالي باستخدام النظير الضربي: س – ٦ص = ١، ٥س + ص = صفر.

16- حل النظام التالي باستخدام قاعدة كريمر: س=– ص + ٣، ٢س + ص = ٦.

17- إذا كانت علامات الطلبة في مادة الرياضيات كالتالي: أحمد 6، سليم 9، كريم 5. و في مادة العلوم: أحمد 3، سليم 7، كريم 6. أكتب المصفوفة الناتجة بحيث تمثل المواد الصفوف، و الطلبة الأعمدة، ثم أكتب المصفوفة الناتجة عن مضاعفة علامات الطلبة في المادتين ومن ثم إضافة علامتين لكل طالب في مادة الرياضيات وثلاثة علامات في مادة العلوم، و وضح العملية المتبعة.

انتهت الأسئلة ☺

جداول الإجابة للقسم الأول والثاني

الجدول الأول: ضع إشارة (√) أو (×) بما يتناسب مع العبارة

1	2	3	4	5	6

الجدول الثاني: ضع رمز الإجابة الصيحيحة في الجدول التالي

7	8	9	10	11	12	13

ملحق رقم (9)

اختبار التحصيل البعدي المطبق على عينة الدراسة

جامعة النجاح الوطنية **قسم العلوم الإنسانية**

كلية الدراسات العليا **برنامج أساليب تدريس الرياضيات**

اختبار التحصيل البعدي لطلبة الصف الحادي عشر العلمي في الرياضيات

اسم الطالبة:	**التاريخ: / / 2016م**
الشعبة:	**مدة الامتحان: 45 دقيقة**

تعليمات الاختبار:

1. يتكون الاختبار من (18) فقرة مقسمة على ثلاثة أقسام، القسم الأول من نوع صواب خطأ، والقسم الثاني من نوع اختيار من متعدد، ويلي كل فقرة أربع إجابات من بينها إجابة واحدة صحيحة، والقسم الثالث من نوع المسائل الكلامية.
2. إقرأ السؤال جيداً قبل أن تختار الإجابة الصحيحة، ثم انقلها إلى الجداول الموجودة في آخر ورقة، كما يمكنك الاستعانة بأوراق خارجية إذا لزم ذلك.
3. إذا واجهتك أي صعوبة في أحد الأسئلة انتقل إلى السؤال الذي يليه، عد إلى هذا السؤال فيما بعد إن أمكنك ذلك.

مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق ☺

الباحثة: معالي زايد تركي صالح

القسم الأول: ضع إشارة (√) أمام العبارة الصحيحة و إشارة (×) أمام العبارة الخاطئة فيما يلي، ثم دون الإجابة في الجدول (1)، المرفق في آخر ورقة:

(   ) 1- أ، ب مصفوفتان مربعتان لهما نفس الرتبة، فإن $(\text{أ} + \text{ب})^{٢} = \text{أ}^{٢} + \text{ب}^{٢} + ٢\text{أ ب}$.

(   ) 2 - إذا كانت أ مصفوفة من الرتبة الثانية، فإن $|\text{ك أ}| = \text{ك}^{٢}\,|\text{أ}|$.

(   ) 3- تسمى المصفوفة $\text{أ}_{\text{ي هـ}}$ مصفوفة وحدة، إذا كانت $\text{أ}_{\text{ي هـ}} = ١$ عندما ي- هـ ≠ صفر، صفر عندما ي - هـ =صفر.

(   ) 4- إذا كانت أ، ب مصفوفتان مربعتان من الرتبة الثانية، و كانت ب نظير أ، فإن أ×ب = ب×أ.

(   ) 5- إذا كان ك أ = و، فإن أ = و أو ك ≠ صفر (و: المصفوفة الصفرية).

(   ) 6- إذا أضيفت لمدخلات أي عمود في محدد مضاعفات نظائرها في عمود أخر، ثم تم تبديل وضعي العمودين فإن قيمة المحدد لا تتغير عن قيمة المحدد الأصلي.

القسم الثاني: اختر رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يلي، ثم دون الإجابة بالجدول (2) المرفق في آخر ورقة:

7- إذا كانت أ مصفوفة مربعة من الرتبة الثانية و غير منفردة، ك عدد حقيقي لا يساوي صفراً، فإن:

ب) $(\text{أك})^{-١} = \frac{١}{\text{ك}}(\text{أ})^{-١}$ ب) $(\text{ك أ})^{-١} = \text{ك}\,(\text{أ})^{-١}$ ج) $(\text{ك أ})^{-١} = -\frac{١}{\text{ك}}(\text{أ})^{-١}$ د) $(\text{ك أ})^{-١} = -\text{ك}\,(\text{أ})^{-١}$

8- أي من الخصائص التالية لا تعتبر من خصائص عملية ضرب المصفوفات:

أ) التجميع   ب) التبديل   ج) التوزيع من اليمين   د) التوزيع من اليسار

9- إذا كانت أ، ب، جـ مصفوفات حيث أن أ × ب = جـ، و كانت رتبة ب تساوي ٢×٣ و رتبة جـ = ٢×٣، فإن رتبة أ هي:

أ)٢×٣ ب) ٣×٢ ج) ٣×٣ د) ٢×٢

10- إذا كان $\begin{bmatrix} ٣س & ٤ \\ ٦ & ٥ص \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ١٠هـ & ٤ \\ ٢هـ & س \end{bmatrix}$، فإن قيمة ص هي:

أ) ٦ ب) ٤ ج) ٢ د) ٥

11- إذا كانت ص مصفوفة من الرتبة ٤×٤ و كان $|ص|$ = ٥، وقمنا بإبدال الصفين الأول و الثالث ثم أبدلنا الثاني و الثالث فإن قيمة المحدد الجديد:

ب) ١ ب) −١ ج) ٠ د) غير ذلك.

12- إذا كانت أ مصفوفة من الرتبة ٣×٣، و كانت س = $\begin{bmatrix} ٢ \\ ٢ \\ ٢ \end{bmatrix}$، ب = $\begin{bmatrix} ١ \\ ٢ \\ ٣ \end{bmatrix}$، بحيث أن أ س = ب، ما مجموع مدخلات المصفوفة أ؟

أ) ٣ ب) ٦ ج) ٩ د) ١٨

13- إذا كانت س = $\begin{bmatrix} ك & د & أ \\ م & هـ & ب \\ ع & و & ج \end{bmatrix}$، إذا كانت $|س|$ = ٥. فما قيمة $\begin{vmatrix} ك & ٣د & ٢أ \\ م & ٣هـ & ٢ب \\ ع & ٣و & ٢ج \end{vmatrix}$؟

4. ٥ ب)٣٠ ج) ٤٠ د) ١٣٥

<u>القسم الثالث</u>: الأسئلة المقالية

14- إذا كانت أ = $\begin{bmatrix} ٦ & ٣ \\ ٠ & ١ \end{bmatrix}$، ب = $\begin{bmatrix} ٥ & ١ \\ -٢ & ١ \end{bmatrix}$، فأوجد المصفوفة س إذا كان ٦ أ = س – أ

15- ذا كانت $أ^{-١}$ = $\begin{bmatrix} ٤ & ٣ \\ ٣ & ٢ \end{bmatrix}$، و كان أ ب = $\begin{bmatrix} -٢ & ٥ \\ ١ & -٣ \end{bmatrix}$، فجد قيمة $ب^{-١}$.

16- حل النظام التالي باستخدام النظير الضربي: س – ٦ص = ١، ٥س + ص = صفر.

17- حل النظام التالي باستخدام قاعدة كريمر: س=– ص + ٣، ٢س + ص = ٦.

18- إذا كانت علامات الطلبة في مادة الرياضيات كالتالي: أحمد 6، سليم 9، كريم 5. و في مادة العلوم: أحمد 3، سليم 7، كريم 6. أكتب المصفوفة الناتجة بحيث تمثل المواد الصفوف، و الطلبة الأعمدة، ثم أكتب المصفوفة الناتجة عن مضاعفة علامات الطلبة في المادتين ومن ثم إضافة علامتين لكل طالب في مادة الرياضيات وثلاثة علامات في مادة العلوم، و وضح العملية المتبعة.

انتهت الأسئلة ☺

الجدول الأول: ضع إشارة (√) أو (×) بما يتناسب مع العبارة

6	5	4	3	2	1

الجدول الثاني: ضع رمز الإجابة الصيحيحة في الجدول التالي:

13	12	11	10	9	8	7

ملحق رقم (10)

مفتاح إجابة اختبار التحصيل البعدي

أولاً: حل الأسئلة الموضوعية

<u>القسم الأول: (الفقرات من 1- 6 من النوع صواب وخطأ)</u>

جدول الإجابة:

6	5	4	3	2	1
×	×	×	×	√	×

<u>القسم الثاني:(الفقرات 7- 13 من النوع اختيار من متعدد)</u>

جدول الإجابة:

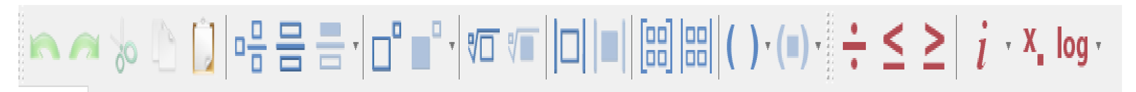
13	12	11	10	9	8	7
أ	د	د	ج	د	ب	أ

ثانياً: حل الأسئلة المقالية باستخدام برنامج الجبريتور (Algebrator).

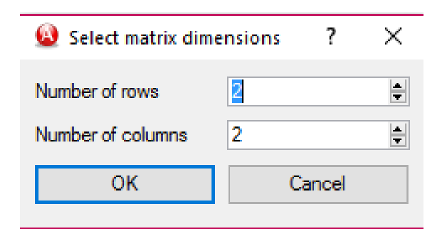
<u>القسم الثالث: (الفقرات 14 – 18هي أسئلة مقالية)</u>

<u>حل الفرع 14:</u>

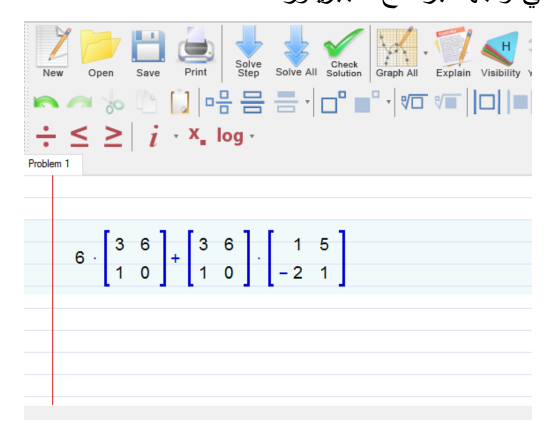
1. نقوم بجعل س هي موضوع القانون في الاقتران ٦ أ = س – أ ب.
2. ينتج لدينا المعادلة: س = ٦ أ + أ ب.
3. نعوض كل من المصفوفتين أ، ب في المعادلة السابقة.
4. نكتب المعادلة الناتجة مع تعويض كل من أ، ب في برنامج الجبريتور.
5. نختار الرمز الموجود في شريط العمليات التالي:



في واجهة برنامج الجبريتور، ثم نقوم بتحديد رتبة المصفوفتين أ، ب، وهي ٢×٢، من خلال تحديد عدد الصفوف والأعمدة في المربع الآتي:



6. ينتج لدينا المعادلة الآتية في واجهة برنامج الجبريتور:



7. نضغط على الرمز (solve all) الموجود في شريط الأدوات.

8. ينتج لدينا الحل كالآتي:

$$6\cdot\begin{bmatrix}3 & 6\\ 1 & 0\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}3 & 6\\ 1 & 0\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}1 & 5\\ -2 & 1\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}6\cdot 3 & 6\cdot 6\\ 6 & 0\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}3-6\cdot 2 & 3\cdot 5+6\\ 1 & 5\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}18 & 36\\ 6 & 0\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}3-12 & 15+6\\ 1 & 5\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}18 & 36\\ 6 & 0\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}-9 & 21\\ 1 & 5\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}18-9 & 36+21\\ 6+1 & 5\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}9 & 57\\ 7 & 5\end{bmatrix}$$

حل الفرع 15

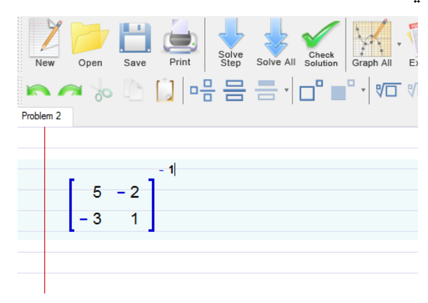
1. لإيجاد قيمة ب$^{-1}$، نستخدم التعميم التالي:

$$(أب)^{-1} = ب^{-1}\, أ^{-1}$$

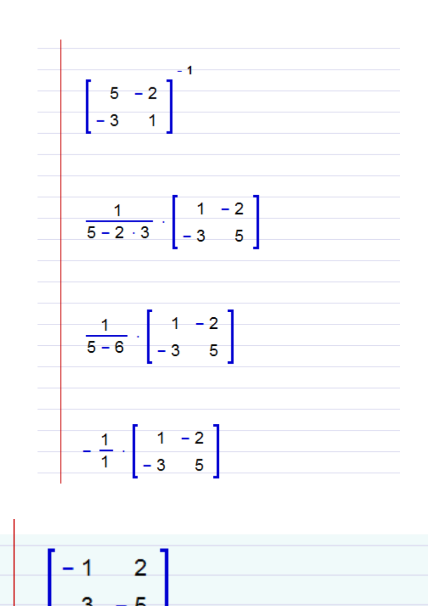
2. نجعل ب$^{-1}$ هي موضوع المعادلة، فتصبح لدينا المعادلة كالتالي: (باستخدام الخاصية أ$^{-1}$ × أ = م ؛ حيث م: المصفوفة المحايدة).

$$ب^{-1} = (أب)^{-1} .\, أ$$

3. نقوم بإيجاد قيمة (أب)$^{-1}$ باستخدام برنامج الجبريتور، من خلال كتابة المصفوفة أ ب في برنامج الجبريتور، باستخدام رمز النظير الضربي، كما يلي:



4. نضغط على الرمز (solve all) الموجود في شريط الأدوات.
5. ينتج لدينا الحل التالي:



6. نقوم بإيجاد قيمة أ، وذلك باستخدام العلاقة ((أ $^{-1}$) $^{-1}$ = ١)، كما يلي:

$$\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}^{-1}$$

$$\frac{1}{3 \cdot 3 - 4 \cdot 2} \cdot \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\frac{1}{9 - 8} \cdot \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 3 & -4 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$$

7. نقوم بإيجاد حاصل ضرب (أب) $^{-1}$. أ، وهي قيمة ب $^{-1}$ ، كما يلي:

$$\begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & -5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -3 - 2 \cdot 2 & 4 + 2 \cdot 3 \\ 3 \cdot 3 + 5 \cdot 2 & -3 \cdot 4 - 5 \cdot 3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -3 - 4 & 4 + 6 \\ 9 + 10 & -12 - 15 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -7 & 10 \\ 19 & -27 \end{bmatrix}$$

وبالتالي تكون قيمة ب $^{-1}$ = $\begin{bmatrix} -٧ & ١٠ \\ ١٩ & -٢٧ \end{bmatrix}$.

حل الفرع 16:

1. نحول نظام المعادلات الخطية: س − ٦ص = ١، ٥س + ص = صفر إلى نظام معادلات مصفوفية، كما يلي:

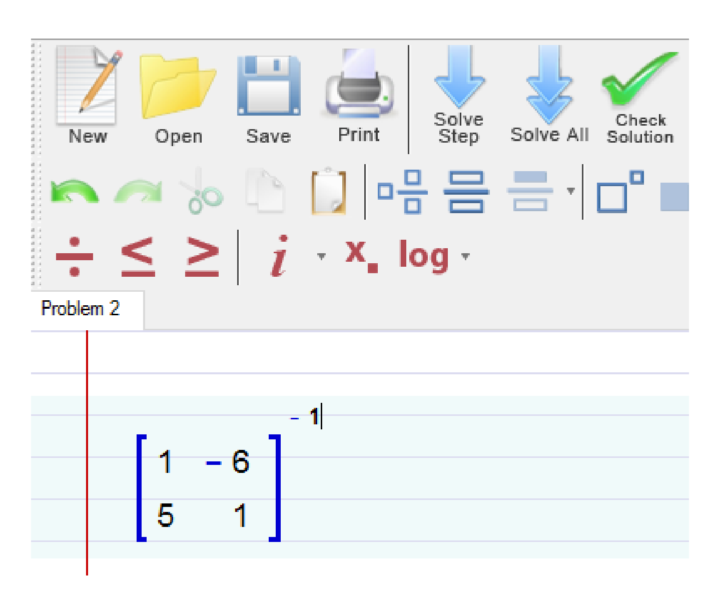
$$\begin{bmatrix}1 & -6\\ 5 & 1\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}\text{س}\\ \text{ص}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1\\ 0\end{bmatrix}$$

2. نجعل مصفوفة المجاهيل $\begin{bmatrix}\text{س}\\ \text{ص}\end{bmatrix}$ موضوع المعادلة المصفوفية، كما يلي:

$$\begin{bmatrix}\text{س}\\ \text{ص}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1 & -6\\ 5 & 1\end{bmatrix}^{-1}\cdot\begin{bmatrix}1\\ 0\end{bmatrix}$$

3. نقوم بإيجاد مصفوفة المجاهيل باستخدام برنامج الجبريتور.

4. فنقوم أولاً بإيجاد النظير الضربي للمصفوفة: $\begin{bmatrix}1 & -6\\ 5 & 1\end{bmatrix}^{-1}$ ، من خلال كتابتها في واجهة برنامج الجبريتور، من خلال اختيار الرمز ⊞ لكتابة المصفوفة، ثم رفع المصفوفة للقوة (−1)، كما يلي:



5. نضغط على الأيقونة (Solve all) الموجودة في شريط الأدوات.

6. ينتج لدينا النظير الضربي للمصفوفة، كما يلي:

$$\begin{bmatrix} 1 & -6 \\ 5 & 1 \end{bmatrix}^{-1}$$

$$\frac{1}{1+6\cdot5}\cdot\begin{bmatrix} 1 & -6 \\ -5 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\frac{1}{1+30}\cdot\begin{bmatrix} 1 & -6 \\ -5 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\frac{1}{31}\cdot\begin{bmatrix} 1 & -6 \\ -5 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{31} & -\frac{1}{31}\cdot6 \\ -\frac{1}{31}\cdot5 & \frac{1}{31} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{31} & -6\cdot\frac{1}{31} \\ -5\cdot\frac{1}{31} & \frac{1}{31} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{31} & -\frac{6}{31} \\ -\frac{5}{31} & \frac{1}{31} \end{bmatrix}$$

7. نقوم بضرب المصفوفة الناتجة في المصفوفة $\begin{bmatrix} ١ \\ ٠ \end{bmatrix}$، باستخدام برنامج الجبريتور، كما يلي:

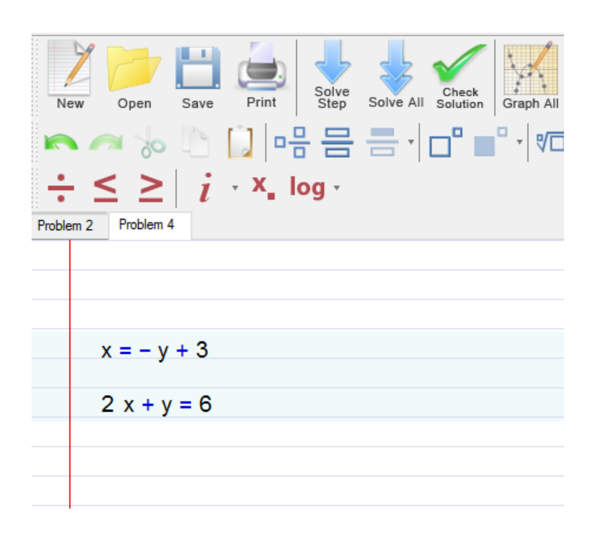
$$\begin{bmatrix} \frac{1}{31} & -\frac{6}{31} \\ -\frac{5}{31} & \frac{1}{31} \end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{31} \\ -\frac{5}{31} \end{bmatrix}$$

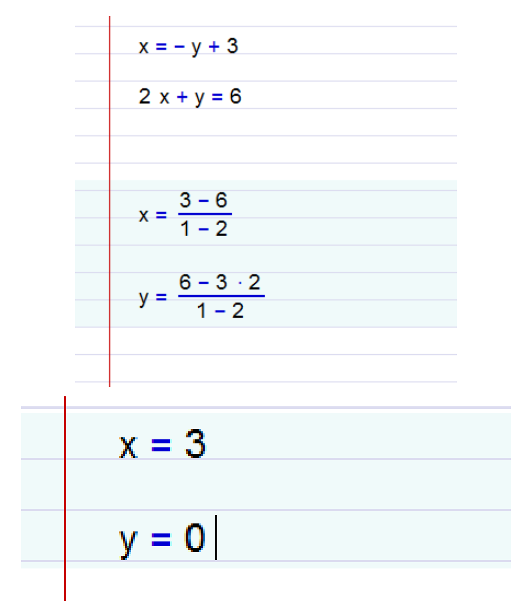
8. بالتالي تكون قيمة س = $\frac{١}{٣١}$، ص = $-\frac{٥}{٣١}$.

حل الفرع 17:

1. نقوم بكتابة نظام المعادلات الخطية التالي: س=− ص + ٣، ٢س + ص = ٦، في واجهة برنامج الجبريتور، بتعويض الرمز x مكان س، والرمز y مكان ص،كما يلي:



2. نختار الأمر (Transformation) من شريط القوائم، ثم نختار system of equations، ثم نختار Apply Cramer’s rule.
3. فيظهر لدينا النتائج التالية:



حل الفرع 18:

الخطوة الأولى (تحويل المسألة الكلامية إلى نظام مصفوفات):

$$\begin{bmatrix} ٦ & ٩ & ٥ \\ ٣ & ٧ & ٦ \end{bmatrix}$$

الخطوة الثانية (الحل باستخدام برنامج الجبريتور):

$$2 \cdot \begin{bmatrix} 6 & 9 & 5 \\ 3 & 7 & 6 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2 \cdot 6 & 2 \cdot 9 & 2 \cdot 5 \\ 2 \cdot 3 & 2 \cdot 7 & 2 \cdot 6 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 12 & 18 & 10 \\ 6 & 14 & 12 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 12+2 & 18+2 & 10+2 \\ 6+3 & 14+3 & 12+3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 14 & 20 & 12 \\ 9 & 17 & 15 \end{bmatrix}$$

ملحق رقم (11)

مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات

الاسم:........................ الشعبة:........................

عزيزتي الطالبة:

تحتوي هذه الإستبانة على مجموعة من الفقرات التي تقيس دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات، يرجى الإجابة بموضوعية على فقرات المقياس وذلك بوضع إشارة (×) أمام الوصف المناسب لرأيك، علماً بأن البيانات المستخلصة من هذه الإستبانة لن تستخدم إلا لغايات البحث العلمي فقط، وسيتم التعامل معها بسرية تامة.

:إرشادات حول تعبئة الإستبانة

1- عزيزتي الطالبة، ضعي إشارة (×) أسفل الوصف الذي يعبر عن رأيك بصدق و موضوعية.

2- أجيبي عن كل الفقرات، وتأكدي من أنك لم تتركي أي فقرة دون إجابة.

3- لا توجد إجابة صحيحة وإجابة خاطئة ما دمت تعبري عن رأيك بشكل صريح.

4- تتكون هذه الإستبانة من (20) فقرة، و عليك أن تبدي رأيك الخاص في كل فقرة، حيث أنك ستجدين أمام كل فقرة خمسة اختيارات للإجابة، فإذا:

أ- كان رأيك مع الفقرة، فضعي إشارة (×) في العمود الثاني أسفل كلمة أوافق بشدة.

ب- كان رأيك يتفق إلى حد ما مع الفقرة، فضعي إشارة (×) في العمود الثالث أسفل كلمة أوافق.

ت- لم تستطيعي أن تعطي رأياً، أو أنك غير متأكدة من الفقرة، فضعي إشارة (×) في العمود الرابع أسفل كلمة لا أدري.

ث- كان رأيك يتعارض إلى حد ما مع الفقرة، فضعي إشارة (×) في العمود الخامس أسفل كلمة لا أوافق

ج- كان رأيك يتعارض تماماً مع الفقرة، فضعي إشارة (×) في العمود السادس أسفل كلمة لا أوافق بشدة.

مثال:

الفقرة	أوافق بشدة	أوافق	لا أدري	لا أوافق	لا أوافق بشدة
أطمح إلى تدريس الرياضيات في المستقبل		×			

الرقم	العبارة	أوافق بشدة	أوافق	لا أدري	لا أوافق	لا أوافق بشدة
1	أعتقد أن تعلم مادة الرياضيات لن يفيدني في المستقبل.					
2	تعلمت مواضيع رياضية غير موجودة ضمن الكتاب المقرر.					
3	تزعجني الدروس الخصوصية في الرياضيات.					
4	أتخلى عن الموقف الرياضي، إذا واجهتني مسألة كلامية.					
5	أعتبر أن تعلّم الرياضيات يحتاج إلى التركيز.					
6	تعتبر مادة الرياضيات مادة تراكمية.					
7	تعد مادة الرياضيات ذات صلة بتطوير التفكير.					
8	تزعجني حصص الرياضيات.					
9	أتكاسل عند حضور حصص الرياضيات في المدرسة.					
10	أستمتع في حل مسائل رياضية جديدة.					
11	تعد الرياضيات محفزة بالنسبة لي.					
12	أستمتع بالتعمق في تعلم الرياضيات.					
13	أشعر بالملل في حصص الرياضيات.					
14	أوظف الرياضيات في حياتي العملية.					
15	أستخدم الرياضيات خارج المدرسة.					
16	أتذكر معلمي الرياضيات الذين أفادوني في المدرسة.					
17	أحضر دروس خصوصية للرياضيات.					
18	أحرص على الإنتباه داخل حصة الرياضيات.					
19	أستعد مسبقاً لدرس الرياضيات من خلال التحضير البيتي.					
20	أحرص على أن احافظ على الهدوء داخل حصة الرياضيات.					

ملحق رقم (12)

مذكرة إعداد المادة التدريبية لوحدة المصفوفات – الصف الحادي عشر العلمي باستخدام برنامج الجبريتور

الدرس الأول: مفهوم المصفوفة **عدد الحصص: حصة دراسية واحدة**

المحتوى الرياضي:

المفاهيم الرياضية:

1- مفهوم المصفوفة.
2- رمز المصفوفة.
3- الصف.
4- العمود.
5- رتبة المصفوفة.
6- مصفوفة الصف.
7- مصفوفة العمود.
8- المصفوفة الصفرية.
9- المصفوفة المربعة.
10- تساوي مصفوفتين.

التعميمات الرياضية:

1- المصفوفة: هي تنظيم مستطيل الشكل مجموعة من الأعداد على هيئة صفوف و أعمدة محصورة بين قوسين و المصفوفة المكونة من م من الصفوف، ن من الأعمدة حيث م، ن عددان صحيحان موجبان، يقال لها مصفوفة من الرتبة م×ن. و يمكن تسميتها بأحد الأحرف مثل: أ، ب،...

2- تتساوى المصفوفتان أ، ب إذا كان لهما الرتبة نفسها م×ن، وكانت مدخلاتهما المتناظرة متساوية. وبالرموز: أ = ب إذا كانت $أ_{يه} = ب_{يه}$، ي = ١، ٢،...، م، هـ = ١، ٢،...، ن.

الأهداف السلوكية:

1- أن يعرف الطالب المصفوفة.
2- أن يحدد رتبة المصفوفة.
3- أن يتعرف إلى أنواع المصفوفات.
4- أن يحدد نوع المصفوفة.
5- أن يمثل الطالب مصفوفات برتب مختلفة باستخدام برنامج الجبريتور.
6- أن يستنتج شرط التساوي.
7- أن يحدد قيمة مدخلة في المصفوفة باستخدام شرط التساوي.

الوسائل التعليمية: الكتاب المدرسي، درس محوسب باستخدام برنامج الجبريتور، الحاسوب، أوراق عمل.

أساليب التعلم: التعلم بالعمل و الممارسة،الإكتشاف الموجه.

الحصة الدراسية الأولى: مفهوم المصفوفة **المدة الزمنية: 45 دقيقة**

<table>
<tr><th colspan="4">مقدمة تثير اهتمام الطلبة</th></tr>
<tr><th>المراجع المستخدمة</th><th>مدخلاتي
كمعلم</th><th>نشاط
المتعلم</th><th>المدة
الزمنية</th></tr>
<tr>
<td>1- مراجعة الطلبة بالبيانات المبوبة والمعروضة على هيئة جداول مستطيلة الشكل مكونة من عدد من الصفوف و الأعمدة.
2- تعريف الطلبة بكيفية عرض البيانات المبوبة على هيئة جداول مكونة من صفوف وأعمدة على شكل مصفوفة.
3- توزع المعلمة على الطلبة دليل باستخدام برنامج الجبريتور في دراسة وحدة المصفوفات، وتعريفهم بواجهة برنامج الجبريتور وكيفية استخدام هذا البرنامج. ويمكن توضيح واجهة هذا البرنامج كما يلي:
4- تعريف الطالبات ببرنامج الجبريتور، والأشرطة التي تحتويها واجهة البرنامج.
5- توضيح أهمية استخدام برنامج الجبريتور في مجال المصفوفات.
6- توضيح كيفية كتابة مصفوفات باستخدام برنامج الجبريتور، وتوضيح الأيقونات المستخدمة في هذا الأمر.</td>
<td><u>أسئلة ومناقشة صفية:</u>

تطرح المعلمة على الطالبات الأسئلة التالية:

- أعط أمثلة على بيانات يمكن تبويبها على هيئة صفوف وأعمدة.

- أكتب البيانات التالية على شكل مصفوفة:
مثلاً: إذا كانت علامات ثلاثة طلاب في ثلاثة مواد كما يلي:
<table>
<tr><th>المادة / الطالب</th><th>اللغة العربية</th><th>الرياضيات</th><th>العلوم</th></tr>
<tr><td>أحمد</td><td>88</td><td>69</td><td>85</td></tr>
<tr><td>ماهر</td><td>78</td><td>95</td><td>75</td></tr>
<tr><td>جمال</td><td>92</td><td>59</td><td>79</td></tr>
</table>

مثل البيانات السابقة على شكل مصفوفة.
- مناقشة الطلبة بمفهوم المصفوفة.
- مناقشة الطلبة بكيفية تحديد رتبة المصفوفة.

<u>الطلب من الطلبة:</u>
- كتابة أكثر من مصفوفة رباعية بمدخلات مختلفة باستخدام برنامج الجبريتور

كتابة أكثر من مصفوفة برتب مختلفة و تحديد الرتب في كل حالة باستخدام برنامج الجبريتور</td>
<td>أجوبة الطلبة المتوقعة:

*<u>تعريف المصفوفة:</u> هي تنظيم مستطيل الشكل مكون من صفوف وأعمدة
* من خلال عدد الصفوف و عدد الأعمدة بحيث أن م عدد الصفوف وان عدد الأعمدة فتصبح رتبة المصفوفة م ×ن.

* تتساوى مصفوفتان إذا كان لهما نفس الرتبة، ومدخلاتهما المتناظرة متساوية.

*أنواع المصفوفات:
المصفوفة المربرعة، مصفوفة الصف، مصفوفة العمود، مصفوفة الوحدة، المصفوفة الصفرية.

<u>الأنشطة المتوقعة:</u>
*قيام الطلبة بتمثيل عدة مصفوفات رباعية بمدخلات مختلفة باستخدام برنامج الجبريتور

*قيام الطلبة بتمثيل عدة مصفوفات برتب مختلفة باستخدام برنامج الجبريتور</td>
<td>15
دقيقة</td>
</tr>
</table>

مرحلة التفاعل مع المعرفة الرياضية			
المراجع المستخدمة	مدخلاتي كمعلم	نشاط المتعلم	المدة الزمنية
1- عرض بعض أنواع المصفوفات باستخدام برنامج الجبريتور (Algebrator). كالتالي: المصفوفة المربعة من الرتبة ٢×٢: $\begin{bmatrix}1&2\\8&2\end{bmatrix}$ مصفوفة الصف من الرتبة ١×٣: $\begin{bmatrix}2&-1&9\end{bmatrix}$ مصفوفة العمود من الرتبة ٤×١: $\begin{bmatrix}2\\0\\1\\-6\end{bmatrix}$ مصفوفة صفرية من الرتبة ٢×٣ $\begin{bmatrix}0&0&0\\0&0&0\end{bmatrix}$ - قيام المعلم بحل المثال (2) صفحة 4، بإستخدام برنامج الجبريتور. تعريف الطالبات بمفهوم تساوي مصفوفتين.	- مناقشة الطلبة بالمفاهيم المتعددة للمصفوفات الخاصة (المربعة، الصف، العمود، الصفرية). - التوصل إلى صياغة لمفاهيم المصفوفات الخاصة، كما يلي: *مصفوفة الصف: وهي المصفوفة المكونة من صف واحد. *مصفوفة العمود: وهي المصفوفة المكونة من عمود واحد. *المصفوفة الصفرية: هي المصفوفة التي تكون جميع مدخلاتها أصفاراً ويرمز لها بالرمز و. *مصفوفة الوحدة: وهي مصفوفة مربعة، بحيث أن القطر الرئيسي فيها 1 و باقي المخلات 0. - مناقشة الطلبة بمفهوم تساوي مصفوفتين من أجل صياغة التعميم. - صياغة التعميم الخاص بتساوي مصفوفتين، كما يلي: تتساوى المصفوفتان أ، ب إذا كان لهما الرتبة نفسها م×ن، وكانت مدخلاتهما المتناظرة متساوية. وبالرموز: أ = ب إذا كانت $أ_{ي هـ}$ = $ب_{ي هـ}$، ي = ١، ٢،...، م، هـ = ١، ٢،...، ن. قيام المعلمة بحل المثال (1)، باستخدام برنامج الجبريتور.	- قيام الطلبة بتمثيل مجموعة من المصفوفات الخاصة الواردة صفحة 5، وتحديد رتبة كل مصفوفة من هذه المصفوفات، كالتالي: مصفوفة الصف: $\begin{bmatrix}1&-2&3\end{bmatrix}$ مصفوفة العمود: $\begin{bmatrix}-4\\3\\6\\8\end{bmatrix}$ المصفوفة الصفرية: $\begin{bmatrix}0&0&0\\0&0&0\end{bmatrix}$ مصفوفة الوحدة: $\begin{bmatrix}1&0\\0&1\end{bmatrix}$ قيام الطلبة بحل المثال (2) باستخدام برنامج الجبريتور، داخل غرفة الصف.	45 دقيقة

مرحلة التغذية الراجعة			
المراجع المستخدمة	مدخلاتي كمعلم	نشاط المتعلم	المدة الزمنية
	مناقشة الصف: - مناقشة الطلبة بمفهوم المصفوفة، وأنواع المصفوفات الخاصة. - يوجه المعلم بعض الأسئلة المتعلقة بالتمارين ص6-ص7، وإمكانية حل هذه التمارين باستخدام برنامج الجبريتور.	- قيام الطلبة بحل التمارين التي من الممكن حلها باستخدام برنامج الجبريتور(تمرين5، تمرين6). يقارن الطلبة الحل الذي توصلو له باستخدام برنامج الجبريتور و الحل الموجود في الكتاب المقرر(تمرين5، تمرين6).	5 دقائق

الدرس الثاني: العمليات على المصفوفات **عدد الحصص: 4 حصص**

المحتوى الرياضي:

<u>المفاهيم الرياضية:</u>

1- جمع مصفوفتين.
2- طرح مصفوفة من مصفوفة أخرى.
3- ضرب عدد حقيقي في مصفوفة.
4- ضرب مصفوفتين.

<u>التعميمات الرياضية:</u>

1. إذا كانت أ، ب مصفوفتين من الرتبة م×ن،فإن مجموع المصفوفتين و يرمز له بالرمز أ+ ب هو مصفوفة جـ من الرتبة م×ن، بحيث $ج_{ي هـ} = أ_{ي هـ} + ب_{ي هـ}$ لجميع قيم ي، هـ الممكنة.
2. إذا كانت أ مصفوفة من الرتبة م×ن وكان ك عدداَ حقيقياً فإن ك أ مصفوفة جـ من الرتبة م×ن، بحيث: $ج_{ي هـ} = ك أ_{ي هـ}$ لجميع قيم ي، هـ الممكنة.
3. إذا كانت أ، ب مصفوفتين من الرتبة نفسها، فإن أ – ب = أ+ (- ب).
4. إذا كانت ا مصفوفة من الرتبة م×ن، ب مصفوفة من الرتبة ن×ل فإن حاصل الضرب أ ب هو مصفوفة جـ من الرتبة م×ل بحيث: $ج_{ي هـ} = أ_{ي ١} + ب_{١ هـ} + أ_{ي ٢} + ب_{٢ هـ} + أ_{ي ٣} + ب_{٣ هـ} + ... + أ_{ي ن} + ب_{ن هـ}$.

<u>الأهداف السلوكية:</u>

1- أن يتعرف الطالب إلى مفهوم جمع المصفوفات.
2- أن يتعرف الطالب إلى مفهوم طرح مصفوفة من أخرى.
3- أن يقوم الطالب بايجاد جمع مصفوفتين باستخدام برنامج الجبريتور (Algebrator).
4- أن يقوم الطالب بإيجاد ناتج طرح مصفوفة من أخرى باستخدام برنامج الجبريتور (Algebrator).
5- أن يقوم الطالب بإيجاد حاصل ضرب عدد حقيقي في مصفوفة باستخدام برنامج الجبريتور (Algebrator).
6- أن يحدد الطالب شرط جمع المصفوفات وطرحها.
7- أن يستنتج الطالب خصائص عملية طرح / جمع المصفوفات / ضربها بعدد حقيقي.
8- حل معادلة مصفوفية باستخدام برنامج الجبريتور (Algebrator).
9- حل مسائل و تمارين متنوعة منتمية للموضوع.
10- أن يعرف الطالب عملية ضرب مصفوفتين.
11- أن يقوم الطالب بإيجاد ناتج ضرب مصفوفتين باستخدام برنامج الجبريتور (Algebrator).
12- أن يكتب نظام معادلات باستخدام المصفوفات.
13- أن يستنتج خصائص عملية ضرب المصفوفات.
14- أن يقوم بإيجاد حاصل ضرب مصفوفتين باستخدام برنامج الجبريتور (Algebrator) في حل تمارين متنوعة.

<u>الوسائل التعليمية:</u> الكتاب المدرسي، درس محوسب باستخدام برنامج الجبريتور، الحاسوب، أوراق عمل.

<u>أساليب التعلم:</u> التعلم بالعمل والممارسة، الاكتشاف الموجه.

الحصة الدراسية الأولى: العمليات على المصفوفات (جمع المصفوفات) **المدة الزمنية: 45 دقيقة**

<table>
<tr><th colspan="4">مقدمة تثير اهتمام الطلبة</th></tr>
<tr><th>المراجع المستخدمة</th><th>مدخلاتي كمعلم</th><th>نشاط المتعلم</th><th>المدة الزمنية</th></tr>
<tr><td>1- مراجعة الطلبة بمفهوم المصفوفة و كيفية تحديد رتبتها.

2- مراجعة الطالب بتساوي مصفوفتين.

3- مراجعة الطلبة بأنواع المصفوفات الخاصة.
تمثيل مصفوفات مختلفة ذات رتب و مدخلات مختلفة باستخدام برنامج الجبريتور، ومراجعة الطلبة بالخطوات المتبعة و الأيقونات المستخدمة في تمثيل هذه المصفوفات.</td><td><u>أسئلة ومناقشة صفية:</u>

تطرح المعلمة على الطالبات الأسئلة التالية:
- ما هي المصوفة؟

- كيف نحدد رتبة المصفوفة؟

- ما هو شرط تساوي مصفوفتين؟

- عدد أنواع المصفوفات الخاصة.
- كيف يتم كتابة مصفوفة ذات رتبة معينة باستخدام برنامج الجبريتور؟

<u>الطلب من الطلبة:</u>
- كتابة أكثر من مصفوفة رباعية بمدخلات مختلفة باستخدام برنامج الجبريتور

كتابة أكثر من مصفوفة برتب مختلفة و تحديد الرتب في كل حالة باستخدام برنامج الجبريتور</td><td>أجوبة الطلبة المتوقعة:

*<u>تعريف المصفوفة:</u> هي تنظيم مستطيل الشكل مكون من صفوف وأعمدة.
* من خلال عدد الصفوف و عدد الأعمدة بحيث أن م عدد الصفوف و ن عدد الأعمدة فتصبح رتبة المصفوفة م ×ن.

* تتساوى مصفوفتان إذا كان لهما نفس الرتبة، ومدخلاتهما المتناظرة متساوية.

*أنواع المصفوفات:
المصفوفة المربرعة، مصفوفة الصف، مصفوفة العمود، مصفوفة الوحدة، المصفوفة الصفرية.

<u>الأجوبة المتوقعة:</u>
*قيام الطلبة بتمثيل عدة مصفوفات رباعية بمدخلات مختلفة باستخدام برنامج الجبريتور
*قيام الطلبة بتمثيل عدة مصفوفات برتب مختلفة باستخدام برنامج الجبريتور</td><td>10 دقائق</td></tr>
</table>

مرحلة التفاعل مع المعرفة الرياضية

المراجع المستخدمة	مدخلاتي كمعلم	نشاط المتعلم	المدة الزمنية
1- تعريف الطلبة بالأيقونات المستخدمة و الطريقة المتبعة لجمع مصفوفتين باستخدام برنامج الجبريتور. 2- استخدام برنامج الجبريتور (Algebrator) في حل بعض الأمثلة التي توضح من خلالها كيفية جمع مصفوفتين باستخدام هذا البرنامج. - قيام المعلمة بحل المثال (1) صفحة 8، وإيجاد قيمة أ+ب، كما يلي: $\begin{bmatrix}1&2&3\\4&5&6\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}1&-1&2\\0&3&-5\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}1+1&2-1&3+2\\4&5+3&6-5\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}2&1&5\\4&8&1\end{bmatrix}$ - حل المثال (2) صفحة 8، بإستخدام برنامج الجبريتور، وذلك بعد توضيح معطيات المثال للطلبة وإدراجها في واجهة برنامج الجبريتور، كالتالي: $\begin{bmatrix}80&90\\60&40\\30&30\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}55&65\\45&30\\50&45\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}80+55&90+65\\60+45&40+30\\30+50&30+45\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}135&155\\105&70\\80&75\end{bmatrix}$	- مناقشة الطلبة بمفهوم جمع مصفوفتين، وذلك من أجل صياغة التعميم. - تعرض المعلمة مثالاً خارجياً توضح من خلاله كيفية جمع مصفوفتين باستخدام برنامج الجبريتور(Algebrator)، - مثلاً: جدي ناتج جمع المصفوفتين التاليتين باستخدام برنامج الجبريتور: $\begin{bmatrix}2&1\\3&4\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}5&6\\1&4\end{bmatrix}$ الحل باستخدام برنامج الجبريتور: $\begin{bmatrix}2&1\\3&4\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}5&6\\1&4\end{bmatrix}$ In order to add matrices, we need to add corresponding entries together. For the entry in the first row, first column, we add 2 + 5 $\begin{bmatrix}2+5&1+6\\3+1&4+4\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}7&7\\4&8\end{bmatrix}$ وذلك من خلال كتابة المصفوفتين الواردتين باستخدام رمز المصفوفة الواردة في شريط العمليات، بالإضافة إلى استخدام رمز Solve All الوارد في شريط الأدوات من أجل التوصل إلى الحل دفعةً واحدة. أيضاً بالإمكان استخدام الرمز Explain ، وذلك لتوضيح القانون الذي تم استخدامه للتوصل إلى الخطوة المذكورة. الطلب من الطلبة: - حل الفرع الثاني و الثالث من المثال الأول باستخدام برنامج الجبريتور (Algebrator) في مجموعات صغيرة في غرفة الحاسوب.	- يشترك الطلبة مع المعلم في صياغة تعميم جمع مصفوفتين. - يشترك الطلبة مع المعلم في تنفيذ المثال باستخدام البرنامج المحوسب (الجبريتور)، حيث يتدربون على استخدامه، و يقومون من خلاله بإيجاد ناتج جمع عدة مصفوفات مختلفة. - يستخدم الطلبة برنامج الجبريتور (Algebrator) في حل بعض الأمثلة الواردة في الكتاب والمتعلقة بجمع مصفوفتين. يذكر الطلبة تعميم جمع مصفوفتين.	25 دقيقة

مرحلة التغذية الراجعة			
المراجع المستخدمة	مدخلاتي كمعلم	نشاط المتعلم	المدة الزمنية
	مناقشة الصف: - مناقشة الطلبة بعملية جمع مصفوفتين من خلال استخدام برنامج الجبريتور (Algebrator). - مراجعة الطلبة بالأيقونات اللازم استخدامها لجمع مصفوفتين والواردة في واجهة برنامج الجبريتور. - يوجه المعلم بعض الأسئلة المتعلقة بالتدريبات الصفية الخاصة بجمع مصفوفتين.	- يقارن الطلبة الحل الذي توصلو له باستخدام برنامج الجبريتور و الحل الموجود في الكتاب المقرر. - يقوم الطلبة بحل التدريبات الصفية الخاصة بجمع المصفوفات باستخدام برنامج الجبريتور.	10 دقائق

الحصة الدراسية الثانية: العمليات على المصفوفات (طرح المصفوفات و ضربها بعدد حقيقي)

المدة الزمنية: 45 دقيقة

مقدمة تثير اهتمام الطلبة			
المراجع المستخدمة	مدخلاتي كمعلم	نشاط المتعلم	المدة الزمنية
1- مراجعة الطلبة بمفهوم جمع مصفوفتين. 2- مراجعة الطلبة بكيفية جمع مصفوفتين باستخدام برنامج الجبريتور (Algebrator).	<u>أسئلة ومناقشة صفية:</u> تطرح المعلمة على الطالبات الأسئلة التالية: - ما المقصود بعملية جمع مصفوفتين؟ - كيف يتم جمع مصفوفتين باستخدام برنامج الجبريتور (Algebrator)؟ <u>الطلب من الطلبة:</u> - إيجاد ناتج جمع مصفوفتين باستخدام برنامج الجبريتور. مثال: جد ناتج جمع المصفوفتين التاليتين: $\begin{bmatrix} 231.25 & -2514.32 & 125.028 \\ -563.29 & 63.25 & 415.26 \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} -985.3 & 754.12 & 458.32 \\ -945.32 & 235.365 & -965.32 \end{bmatrix}$	<u>أجوبة الطلبة المتوقعة:</u> * يتم كتابة المصفوفات ذات الرتب المختلفة باستخدام برنامج الجبريتور من خلال الاستعانة بالأيقونة التالية: والتي تعبر عن رمز المصفوفة. *جمع مصفوفتين: هو جمع المدخلات المتناظرة في كلا المصفوفتين لينتج مصفوفة واحدة. *يتم جمع مصفوفتين باستخدام برنامج الجبريتور من خلال الإستعانة بالأيقونة والتي تعبر عن رمز المصفوفة من خلال كتابة المصفوفات المراد جمعها بوجود إشارة + بينهما. *قيام الطلبة بإيجاد ناتج جمع المصفوفتين باستخدام برنامج الجبريتور.	10 دقائق

مرحلة التفاعل مع المعرفة الرياضية			
المراجع المستخدمة	**مدخلاتي كمعلم**	**نشاط المتعلم**	**المدة الزمنية**
1- عرض بعض الأمثلة التي توضح من خلالها كيفية ضرب المصفوفة بعدد حقيقي، باستخدام برنامج الجبريتور (Algebrator). 2- عرض بعض الأمثلة التي توضح من خلالها كيفية طرح مصفوفة من صفوفة أخرى، باستخدام برنامج الجبريتور (Algebrator).	- إعطاء المعلم الطلاب مثال خارجي بسيط يوضح طريقة ضرب مصفوفة في عدد حقيقي، مثلاً: جد ناتج ما يلي باستخدام برنامج الجبريتور: $2.\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 3 \end{bmatrix}$ <u>الحل باستخدام برنامج الجبريتور:</u> $2 \cdot \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 3 \end{bmatrix}$ In order to multiply a matrix by a scalar, we need to multiply every entry by the scalar. This entry is obtained by multiplying 2 by 3 . Previous Next Close $\begin{bmatrix} 2 \cdot 3 & 2 \\ 2 \cdot 5 & 2 \cdot 3 \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} 6 & 2 \\ 10 & 6 \end{bmatrix}$ - قيام المعلم بحل الجزء الأول من المثال 3 صفحة 9، كما يلي: $2 \cdot \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -5 \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} 2 & 2 \cdot 3 \\ 2 \cdot 2 & -2 \cdot 5 \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} 2 & 6 \\ 4 & -10 \end{bmatrix}$ - إعطاء المعلمة المزيد من أمثلة ضرب عدد حقيقي بمصفوفة. مثل: جد ناتج ما يلي باستخدام برنامج الجبريتور: $\frac{1}{6}\begin{bmatrix} 8.9 & 56.6 & -63.3 \\ -6.03 & 45.3 & 89.7 \end{bmatrix}$ - مناقشة الطلبة بمفهوم ضرب المصفوفة بعدد حقيقي، وذلك من أجل صياغة التعميم. - قيام المعلمة بإعطاء مثال بسيط حول كيفية طرح مصفوفة من أخرى (استناداً لمعرفته بعملية جمع المصفوفات) باستخدام برنامج الجبريتور. مثلاً: جد ناتج ما يلي باستخدام برنامج الجبريتور: $\begin{bmatrix} 7 & 9 \\ -5 & -6 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 4 & 8 \\ 3 & 9 \end{bmatrix}$ <u>الحل باستخدام برنامج الجبريتور:</u>	- يشترك الطلبة مع المعلم في صياغة تعميم ضرب مصفوفة بعدد حقيقي. - يشترك الطلبة مع المعلم في تنفيذ المثال (3) صفحة، حيث يقومون بحل المثال من خلال إيجاد حاصل ضرب عدد حقيقي بمصفوفة باستخدام برنامج الجبريتور (Algebrator) في مجموعات صغيرة في غرفة الحاسوب. - يستخدم الطلبة برنامج الجبريتور (Algebrator) في حل بعض الأمثلة المختلفة التعلقة بضرب عدد حقيقي بمصفوفة. - يذكر الطلبة تعميم ضرب مصفوفة بعدد حقيقي. - تشترك المعلمة و الطالبات في صياغة تعميم طرح مصفوفة من مصفوفة أخرى. - تشترك المعلمة و الطالبات بحل المثال 4 صفحة 9، والذي يتعلق بطرح مصفوفة من مصفوفة أخرى. - تشترك الطالبات بحل الأمثلة المتنوعة حول طرح مصفوفة من مصفوفة أخرى باستخدام برنامج الجبريتور، في مجموعات صغيرة داخل غرفة الحاسوب. - تذكر الطالبات تعميم طرح مصفوفة من مصفوفة أخرى.	25 دقيقة

$\begin{bmatrix} 7 & 9 \\ -5 & -6 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 4 & 8 \\ 3 & 9 \end{bmatrix}$

In order to find the opposite of a matrix, we need to change the sign of every entry. In our example, entry 4 is changed into -4

$\begin{bmatrix} 7 & 9 \\ -5 & -6 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -4 & -8 \\ -3 & -9 \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} 7-4 & 9-8 \\ -5-3 & -6-9 \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -8 & -15 \end{bmatrix}$

وذلك من خلال كتابة المصفوفتين الواردتين باستخدام رمز المصفوفة الواردة في شريط العمليات، بالإضافة إلى استخدام رمز Solve All الوارد في شريط الأدوات من أجل التوصل إلى الحل دفعةً واحدة. أيضاً بالإمكان استخدام الرمز Explain ، وذلك لتوضيح القانون الذي تم استخدامه للتوصل إلى الخطوة المذكورة.

- مناقشة المعلمة الطالبات بمفهوم طرح مصفوفة من مصفوفة أخرى، وذلك من أجل صياغة التعميم.
- قيام المعلمة بمشاركة الطالبات بحل المثال 4، و الذي يتعلق بطرح مصفوفة من مصفوفة أخرى باستخدام برنامج الجبريتور في مجموعات صغيرة داخل غرفة الحاسوب، كما يلي:

$\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 0 \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} 2-1 & -1+3 \\ 1+2 & 3 \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 3 \end{bmatrix}$

- إعطاء المعلمة بعض الأمثلة التي تتعلق بطرح مصفوفة من مصفوفة أخرى باستخدام برنامج الجبريتور.

مثل: جد ناتج حاصل طرح المصفوفتين الآتيتين باستخدام برنامج الجبريتور:

$$\begin{bmatrix} -96.3 & .025 & 412.6 \\ -.36 & 8.36 & .032 \\ .987 & 854.9 & 56.8 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 789 & .0125 & 56.8 \\ 78 & 96.024 & -.324 \\ 98.9 & -.36 & 74.18 \end{bmatrix}$$

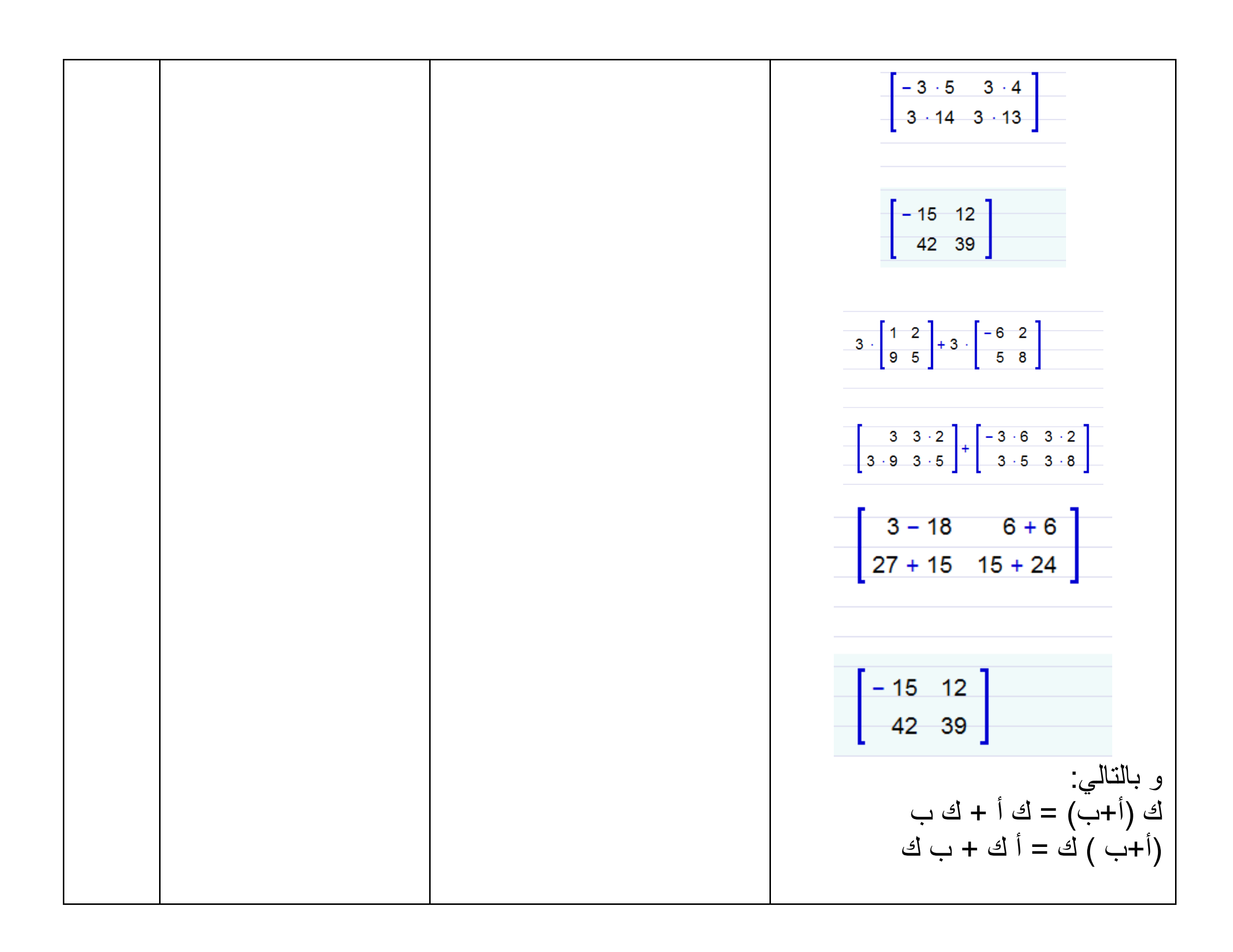
مرحلة التغذية الراجعة			
المدة الزمنية	نشاط المتعلم	مدخلاتي كمعلم	المراجع المستخدمة
10 دقائق	- يقارن الطلبة الحل الذي توصلو له باستخدام برنامج الجبريتور و الحل الموجود في الكتاب المقرر. - يقوم الطلبة بحل التدريبات الصفية الخاصة بضرب المصفوفة بعدد حقيقي و طرح مصفوفة من مصفوفة أخرى باستخدام برنامج الجبريتور (تدريب 1).	مناقشة الصف: - مناقشة الطلبة بعملية ضرب عدد حقيقي في مصفوفة من خلال استخدام برنامج الجبريتور (Algebrator). - مناقشة الطلبة بعملية طرح مصفوفة من مصفوفة أخرى من خلال استخدام برنامج الجبريتور (Algebrator). - يوجه المعلم بعض الأسئلة المتعلقة بالتدريبات الصفية و الخاصة بضرب المصفوفة بعدد حقيقي و طرح مصفوفة من مصفوفة أخرى.	

الحصة الدراسية الثالثة: العمليات على المصفوفات **المدة الزمنية: 45 دقيقة**

مقدمة تثير اهتمام الطلبة			
المراجع المستخدمة	مدخلاتي كمعلم	نشاط المتعلم	المدة الزمنية
1- مراجعة الطلبة بكيفية جمع المصفوفات باستخدام برنامج الجبريتور. 2- مراجعة الطلبة بكيفية ضرب المصفوفات بعدد حقيقي باستخدام برنامج الجبريتور. 3- مراجعة الطلبة بكيفية طرح مصفوفة من مصفوفة أخرى باستخدام برنامج الجبريتور. 4- مراجعة الطلبة بشكل بسيط بحل المعادلات الخطية. مثال: حل المعادلة الخطية الاتية: ٢س + ٢ = ٨ 5- تعريف الطلبة بالحاجة إلى المصفوفات في حل المعادلات الخطية.	<u>أسئلة ومناقشة صفية:</u> تطرح المعلمة على الطالبات الأسئلة التالية: سؤال: باستخدام برنامج الجبريتور جد ناتج ما يلي: أ) ٥ $\times \begin{bmatrix} -٢,٠١ & ٠,٢١ \\ -٨ & ٤,٩٥ \end{bmatrix}$ ب) $\begin{bmatrix} -٣ & ٢,٠٤ \\ ٤ & ١,٨ \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} ٨ & -٤ \\ ٣,٩ & ٥,٥ \end{bmatrix}$ ت) $\begin{bmatrix} -٣ & ٢,٠٤ \\ ٤ & ١,٨ \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} ٧ & -٤ \\ ٩,٣ & ٥,٥ \end{bmatrix}$	أجوبة الطلبة المتوقعة: <u>الأجوبة المتوقعة:</u> *يشترك الطلبة في حل السؤال المقترح من قبل المعلمة باستخدام برنامج الجبريتور في مجموعات صغيرة في غرفة الحاسوب.	10 دقائق

مرحلة التفاعل مع المعرفة الرياضية			
المراجع المستخدمة	مدخلاتي كمعلم	نشاط المتعلم	المدة الزمنية
1- إعطاء مثال باستخدام برنامج الجبريتور على كل خاصية من خصائص جمع المصفوفات و ضربها بعدد حقيقي (صفحة 10)، باستخدام برنامج الجبريتور. **مثلاً:** **التبديل:** $\begin{bmatrix}1 & 2\\9 & 5\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}-6 & 2\\5 & 8\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}1-6 & 2+2\\9+5 & 5+8\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}-5 & 4\\14 & 13\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}-6 & 2\\5 & 8\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}1 & 2\\9 & 5\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}-6+1 & 2+2\\5+9 & 8+5\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}-5 & 4\\14 & 13\end{bmatrix}$ و بالتالي: أ+ب = ب + أ **التجميع:** $\left(\begin{bmatrix}1 & 2\\9 & 5\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}-6 & 2\\5 & 8\end{bmatrix}\right)+\begin{bmatrix}2 & 5\\4 & 2\end{bmatrix}$ $\left(\begin{bmatrix}1-6 & 2+2\\9+5 & 5+8\end{bmatrix}\right)+\begin{bmatrix}2 & 5\\4 & 2\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}-3 & 9\\18 & 15\end{bmatrix}$	- مناقشة المعلمة و الطلبة خصائص جمع المصفوفات و ضربها بعدد حقيقي من خلال الأمثلة التي قامت المعلمة بعرضها على الطلبة. - قيام المعلمة بحل المثال 5 صفحة 10 باستخدام برنامج الجبريتور، و ذلك بعد تبسيط المعادلة و جعل س هي عنوان القانون، ليكون الحل كما يلي: $س + \begin{bmatrix}١ & -١\\١ & ٠\end{bmatrix} = ٢س + ٣\begin{bmatrix}١ & ٠\\٠ & ٢\end{bmatrix}$ بطرح س من طرفي المعادلة تصبح المعادلة: $\begin{bmatrix}١ & -١\\١ & ٠\end{bmatrix} = س + ٣\begin{bmatrix}١ & ٠\\٠ & ٢\end{bmatrix}$ بجعل س موضوع القانون: $س = \begin{bmatrix}١ & -١\\١ & ٠\end{bmatrix} - ٣\begin{bmatrix}١ & ٠\\٠ & ٢\end{bmatrix}$ نقوم بإيجاد قيمة س التالية باستخدام برنامج الجبريتور، كما يلي: $\begin{bmatrix}1 & -1\\1 & 0\end{bmatrix}-3\cdot\begin{bmatrix}1 & 0\\0 & 2\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}1 & -1\\1 & 0\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}-3 & 0\\0 & -3\cdot 2\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}-2 & -1\\1 & -6\end{bmatrix}$	- يشترك الطلبة في مناقشة المعلمة بخصائص جمع المصفوفات و ضربها بعدد حقيقي من أجل استنتاج و تعميم هذه الخصائص. - يشترك الطلبة في حل المعادلة المصفوفية المقترحة من قبل المعلمة باستخدام برنامج الجبريتور في مجموعات صغيرة داخل غرفة الصف.	25 دقيقة

$\begin{bmatrix}1 & 2\\ 9 & 5\end{bmatrix} + \left(\begin{bmatrix}-6 & 2\\ 5 & 8\end{bmatrix} + \begin{bmatrix}2 & 5\\ 4 & 2\end{bmatrix}\right)$ $\begin{bmatrix}1 & 2\\ 9 & 5\end{bmatrix} + \left(\begin{bmatrix}-6+2 & 2+5\\ 5+4 & 8+2\end{bmatrix}\right)$ $\begin{bmatrix}-3 & 9\\ 18 & 15\end{bmatrix}$ وبالتالي (أ+ب)+ ج = أ+(ب+ج). **<u>العنصر المحايد:</u>** $\begin{bmatrix}1 & 2\\ 9 & 5\end{bmatrix} + \begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}1+1 & 2\\ 9 & 5+1\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}2 & 2\\ 9 & 6\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{bmatrix} + \begin{bmatrix}1 & 2\\ 9 & 5\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}1+1 & 2\\ 9 & 1+5\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}2 & 2\\ 9 & 6\end{bmatrix}$ وبالتالي: أ + و = و + أ. <u>توزيع الضرب من جهة اليمين واليسار:</u> $3\left(\begin{bmatrix}1 & 2\\ 9 & 5\end{bmatrix} + \begin{bmatrix}-6 & 2\\ 5 & 8\end{bmatrix}\right)$ $3\left(\begin{bmatrix}1-6 & 2+2\\ 9+5 & 5+8\end{bmatrix}\right)$	**<u>الطلب من الطلبة:</u>** حل المعادلة المصفوفية الاتية باستخدام برنامج الجبريتور: -٤س + $\begin{bmatrix}٧ & ٣ & ٩\\ ٩ & ١ & ٨\end{bmatrix}$ = س - ٢ $\begin{bmatrix}٧ & ١ & ٥\\ ٠ & ٠ & ٤\end{bmatrix}$		



و بالتالي:

ك (أ+ب) = ك أ + ك ب

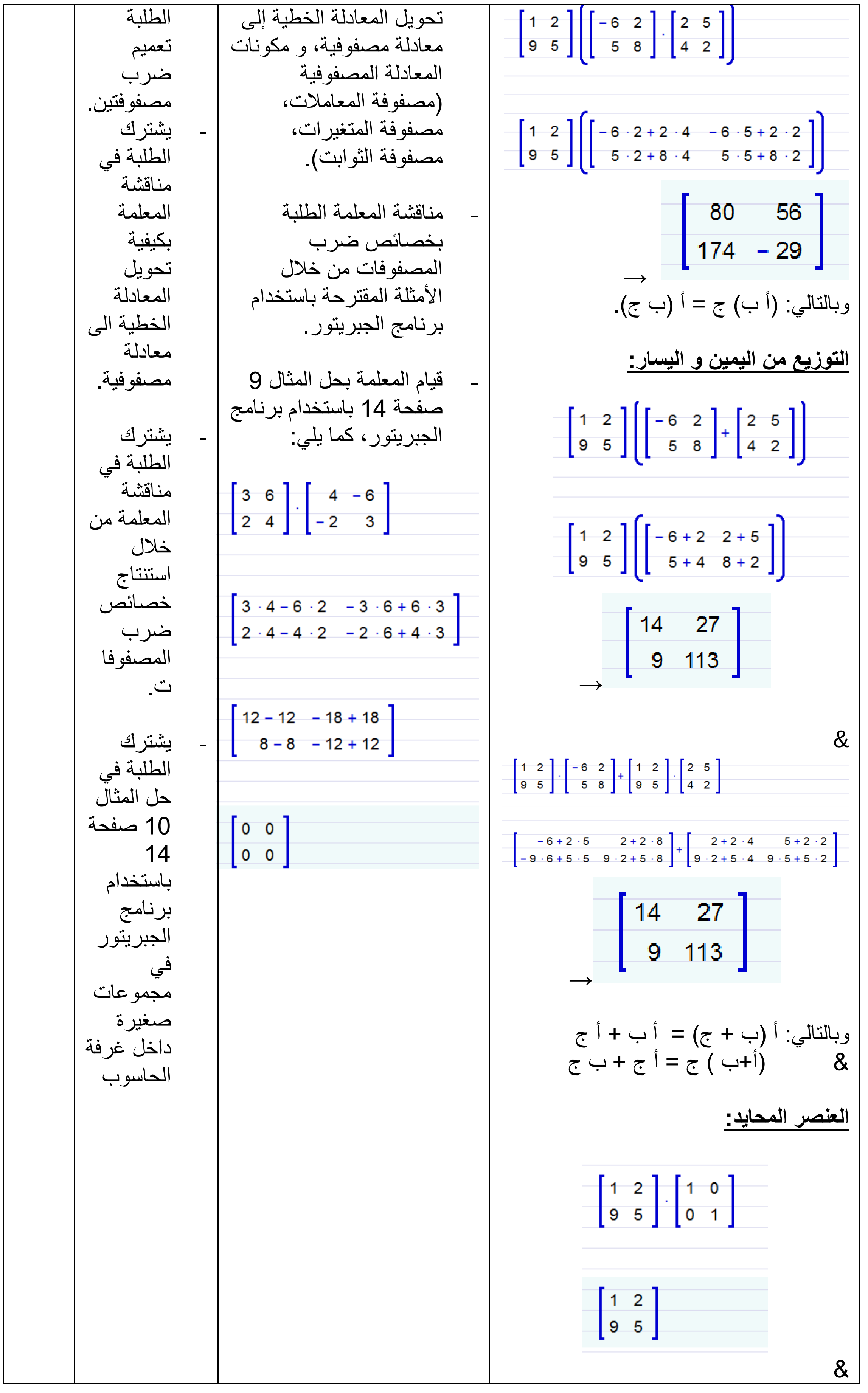
(أ+ب) ك = أ ك + ب ك

التغذية الراجعة			
المراجع المستخدمة	مدخلاتي كمعلم	نشاط المتعلم	المدة الزمنية
	<u>مناقشة الصف:</u> - مناقشة الطلبة بخصائص جمع المصفوفات و ضربها بعدد حقيقي. - مناقشة الطلبة بكيفية حل المعادلة المصفوفية و أهمية استخدام برنامج الجبريتور في حل هذه المعادلات المصفوفية. - توجه المعلمة بعض الأسئلة المتعلقة بالتدريبات.	- يستنتج الطلبة خصائص جمع المصفوفات و ضربها بعدد حقيقي، ومقارنتها مع الخصائص الموجودة في الكتاب المقرر. - قيام الطلبة بحل التدريبات صفحة 11.	10 دقائق

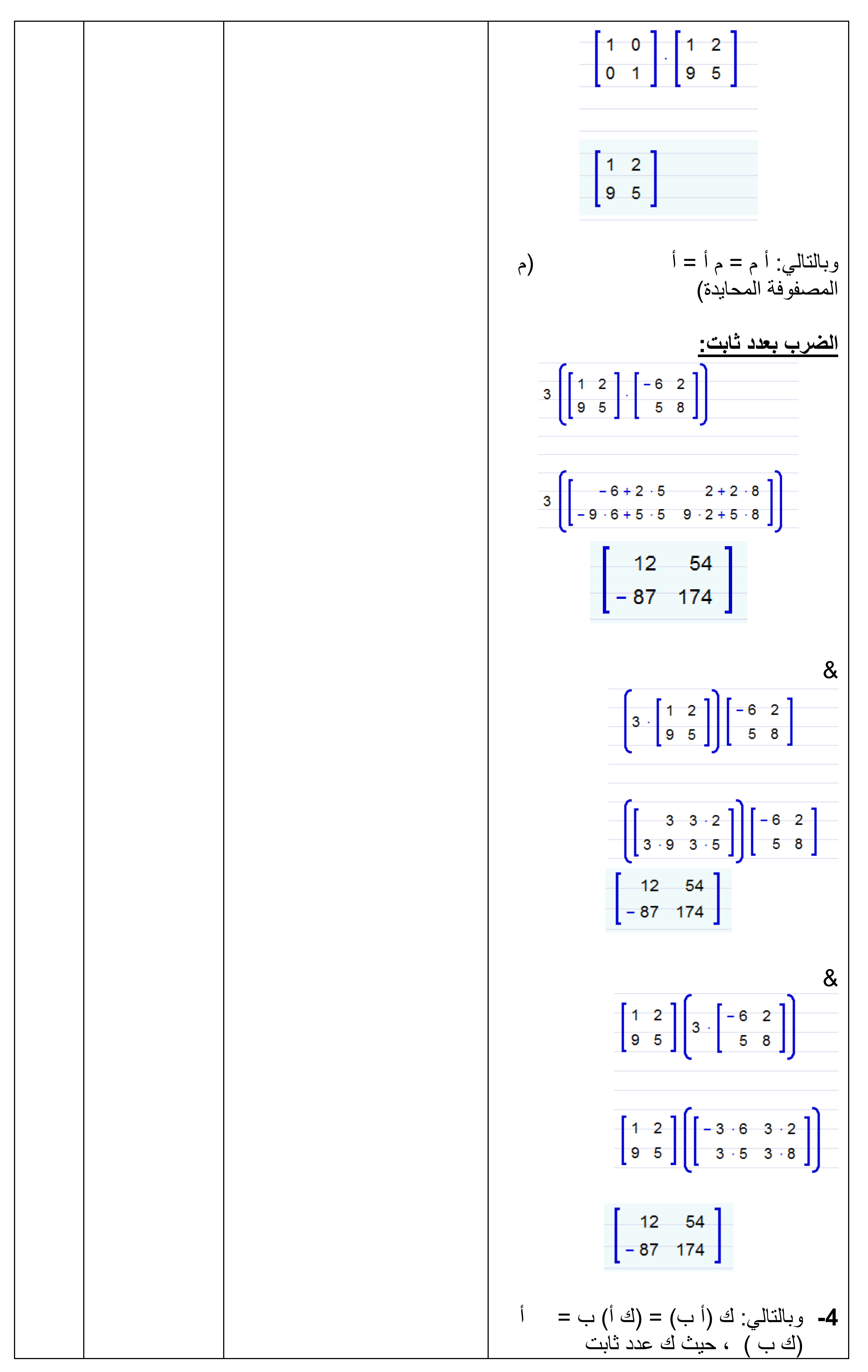
الحصة الدراسية الرابعة: العمليات على المصفوفات (ضرب المصفوفات) **المدة الزمنية: 45 دقيقة**

مقدمة تثير اهتمام الطلبة			
المراجع المستخدمة	مدخلاتي كمعلم	نشاط المتعلم	المدة الزمنية
1- مراجعة الطالب بعملية جمع مصفوفتين أو أكثر. 2- مراجعة الطالب بعملية ضرب المصفوفة بعدد حقيقي. 3- مراجعة الطالب بعملية طرح مصفوفة من مصفوفة أخرى. 4- مراجعة الطالب بخصائص جمع المصفوفات و ضرب المصفوفات بعدد حقيقي.	أسئلة ومناقشة صفية: تطرح المعلمة على الطالبات الأسئلة التالية: - كييف يتم جمع مصفوفتين باستخدام برنامج الجبريتور؟ - كيف يتم ضرب المصفوفة بعدد حقيقي باستخدام برنامج الجبريتور؟ - كيف يتم طرح مصفوفة من مصفوفة أخرى باستخدام برنامج الجبريتور؟ - أذكر خصائص جمع المصفوفات، و ضربها بعدد حقيقي.	أجوبة الطلبة المتوقعة: *يتم جمع مصفوفتين باستخدام برنامج الجبريتور من خلال الإستعانة بالأيقونة والتي تعبر عن رمز المصفوفة من خلال كتابة المصفوفات المراد جمعها بوجود إشارة + بينهما. *يتم طرح مصفوفة من مصفوفة أخرى باستخدام برنامج الجبريتور بالإستعانة بالأيقونة و التي يتم من خلالها كتابة المصفوفات المراد طرحها بوجود إشارة – بينهما. *يتم ضرب المصفوفة بعدد حقيقي باستخدام برنامج الجبريتور من خلال الإستعانة بالأيقونة لكتابة المصفوفة و ضربها بعدد حقيقي. *خصائص جمع المصفوفات و ضربها بعدد حقيقي: التبديل، التجميع، العنصر المحايد، النظير الجمعي.	10 دقائق

مرحلة التفاعل مع المعرفة الرياضية			
المراجع المستخدمة	مدخلاتي كمعلم	نشاط المتعلم	المدة الزمنية
1- حل المثال 6 صفحة 12، و الذي يتعلق بضرب مصفوفتين باستخدام برنامج الجبريتور وذلك من أجل صياغة تعميم ضرب مصفوفتين، ويتم إجراء عملية ضرب مصفوفتين كما يلي: أ×ب: $\begin{bmatrix}1&2\\3&4\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}0&-2&1\\-3&3&5\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}-2\cdot3&-2+2\cdot3&1+2\cdot5\\-4\cdot3&-3\cdot2+4\cdot3&3+4\cdot5\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}-6&-2+6&1+10\\-12&-6+12&3+20\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}-6&4&11\\-12&6&23\end{bmatrix}$ The result of multiplying a matrix with 2 rows and 2 columns by a matrix with 2 rows and 3 columns is a new matrix with 2 rows and 3 columns. In order to obtain the entry (1, 1) of the new matrix we need to add the products of the respective elements of the first row of the first matrix and the first column of the second matrix. Previous Next Close **ب×أ:** غير مسموح. 2- قيام المعلمة بحل المثال 8 صفحة 13، و توضيحه باستخدام برنامج الجبريتور، وذلك من خلال تحويل المعادلة الخطية إلى معادلة مصفوفية، كما يلي: $\begin{bmatrix}1&-2&3\\-1&3&-1\\2&-5&5\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}X\\Y\\Z\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}9\\-6\\17\end{bmatrix}$ 3- إعطاء مثال باستخدام برنامج الجبريتور على كل خاصية من خصائص ضرب المصفوفات (صفحة 14). مثلاً: **التجميع:** $\left(\begin{bmatrix}1&2\\9&5\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}-6&2\\5&8\end{bmatrix}\right)\begin{bmatrix}2&5\\4&2\end{bmatrix}$ $\left(\begin{bmatrix}-6+2\cdot5&2+2\cdot8\\-9\cdot6+5\cdot5&9\cdot2+5\cdot8\end{bmatrix}\right)\begin{bmatrix}2&5\\4&2\end{bmatrix}$ $\rightarrow\begin{bmatrix}80&56\\174&-29\end{bmatrix}$ &	- مناقشة الطلبة بمفهوم ضرب مصفوفتين، وذلك من أجل صياغة التعميم. - تعرض المعلمة مثالاً توضح من خلاله كيفية ضرب مصفوفتين باستخدام برنامج الجبريتور(Algebrator)، مثلاً: $\begin{bmatrix}1&4\\8&5\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}1&2\\5&2\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}1+4\cdot5&2+4\cdot2\\8+5\cdot5&8\cdot2+5\cdot2\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}1+20&2+8\\8+25&16+10\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}21&10\\33&26\end{bmatrix}$ - إعطاء المعلم المزيد من أمثلة ضرب مصفوفتين باستخدام برنامج الجبريتور. مثال: إذا كانت: أ= $\begin{bmatrix}-6&8&6\\5&10&0\\1&0&3\end{bmatrix}$ ب = $\begin{bmatrix}8&4&-2\\1&6&-8\\5&2&-3\end{bmatrix}$ باستخدام برنامج الجبريتور جد ما يلي: أ×ب، ب×أ. - مناقشة المعلمة الطلبة بكيفية	- يشترك الطلبة مع المعلم في صياغة تعميم ضرب مصفوفتين. - يشترك الطلبة مع المعلم في تنفيذ المثال 7 صفحة 13 باستخدام البرنامج المحوسب (الجبريتور)، حيث يتدربون على استخدامه، و يقومون من خلاله بإيجاد حاصل ضرب المصفوفتين المعطيتين في المثال. - يستخدم الطلبة برنامج الجبريتور (Algebrator) في حل بعض الأمثلة المتعلقة بضرب مصفوفتين. - يذكر	20 دقيقة



$\begin{bmatrix}1&2\\9&5\end{bmatrix}\left(\begin{bmatrix}-6&2\\5&8\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}2&5\\4&2\end{bmatrix}\right)$ $\begin{bmatrix}1&2\\9&5\end{bmatrix}\left(\begin{bmatrix}-6\cdot2+2\cdot4&-6\cdot5+2\cdot2\\5\cdot2+8\cdot4&5\cdot5+8\cdot2\end{bmatrix}\right)$ $\to\begin{bmatrix}80&56\\174&-29\end{bmatrix}$ وبالتالي: (أ ب) ج = أ (ب ج). **التوزيع من اليمين و اليسار:** $\begin{bmatrix}1&2\\9&5\end{bmatrix}\left(\begin{bmatrix}-6&2\\5&8\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}2&5\\4&2\end{bmatrix}\right)$ $\begin{bmatrix}1&2\\9&5\end{bmatrix}\left(\begin{bmatrix}-6+2&2+5\\5+4&8+2\end{bmatrix}\right)$ $\to\begin{bmatrix}14&27\\9&113\end{bmatrix}$ & $\begin{bmatrix}1&2\\9&5\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}-6&2\\5&8\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}1&2\\9&5\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}2&5\\4&2\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}-6+2\cdot5&2+2\cdot8\\-9\cdot6+5\cdot5&9\cdot2+5\cdot8\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}2+2\cdot4&5+2\cdot2\\9\cdot2+5\cdot4&9\cdot5+5\cdot2\end{bmatrix}$ $\to\begin{bmatrix}14&27\\9&113\end{bmatrix}$ وبالتالي: أ (ب + ج) = أ ب + أ ج & (أ+ب) ج = أ ج + ب ج **العنصر المحايد:** $\begin{bmatrix}1&2\\9&5\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}1&0\\0&1\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}1&2\\9&5\end{bmatrix}$ &	تحويل المعادلة الخطية إلى معادلة مصفوفية، و مكونات المعادلة المصفوفية (مصفوفة المعاملات، مصفوفة المتغيرات، مصفوفة الثوابت). - مناقشة المعلمة الطلبة بخصائص ضرب المصفوفات من خلال الأمثلة المقترحة باستخدام برنامج الجبريتور. - قيام المعلمة بحل المثال 9 صفحة 14 باستخدام برنامج الجبريتور، كما يلي: $\begin{bmatrix}3&6\\2&4\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}4&-6\\-2&3\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}3\cdot4-6\cdot2&-3\cdot6+6\cdot3\\2\cdot4-4\cdot2&-2\cdot6+4\cdot3\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}12-12&-18+18\\8-8&-12+12\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}0&0\\0&0\end{bmatrix}$	الطلبة تعميم ضرب مصفوفتين. - يشترك الطلبة في مناقشة المعلمة بكيفية تحويل المعادلة الخطية الى معادلة مصفوفية. - يشترك الطلبة في مناقشة المعلمة من خلال استنتاج خصائص ضرب المصفوفات. - يشترك الطلبة في حل المثال 10 صفحة 14 باستخدام برنامج الجبريتور في مجموعات صغيرة داخل غرفة الحاسوب	



$$\begin{bmatrix}1 & 0\\0 & 1\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}1 & 2\\9 & 5\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}1 & 2\\9 & 5\end{bmatrix}$$

وبالتالي: أ م = م أ = أ (م المصفوفة المحايدة)

<u>**الضرب بعدد ثابت:**</u>

$$3\left(\begin{bmatrix}1 & 2\\9 & 5\end{bmatrix}\cdot\begin{bmatrix}-6 & 2\\5 & 8\end{bmatrix}\right)$$

$$3\left(\begin{bmatrix}-6+2\cdot5 & 2+2\cdot8\\-9\cdot6+5\cdot5 & 9\cdot2+5\cdot8\end{bmatrix}\right)$$

$$\begin{bmatrix}12 & 54\\-87 & 174\end{bmatrix}$$

&

$$\left(3\cdot\begin{bmatrix}1 & 2\\9 & 5\end{bmatrix}\right)\begin{bmatrix}-6 & 2\\5 & 8\end{bmatrix}$$

$$\left(\begin{bmatrix}3 & 3\cdot2\\3\cdot9 & 3\cdot5\end{bmatrix}\right)\begin{bmatrix}-6 & 2\\5 & 8\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}12 & 54\\-87 & 174\end{bmatrix}$$

&

$$\begin{bmatrix}1 & 2\\9 & 5\end{bmatrix}\left(3\cdot\begin{bmatrix}-6 & 2\\5 & 8\end{bmatrix}\right)$$

$$\begin{bmatrix}1 & 2\\9 & 5\end{bmatrix}\left(\begin{bmatrix}-3\cdot6 & 3\cdot2\\3\cdot5 & 3\cdot8\end{bmatrix}\right)$$

$$\begin{bmatrix}12 & 54\\-87 & 174\end{bmatrix}$$

4- وبالتالي: ك (أ ب) = (ك أ) ب = أ (ك ب) ، حيث ك عدد ثابت

مرحلة التغذية الراجعة			
المدة الزمنية	نشاط المتعلم	مدخلاتي كمعلم	المراجع المستخدمة
10 دقائق	- يقارن الطلبة الحل للأمثلة الذي توصلو له باستخدام برنامج الجبريتور و الحل الموجود في الكتاب المقرر. - يقوم الطلبة بحل بالتمارين الخاصة بضرب المصفوفات بالإستعانة ببرنامج الجبريتور. - استنتاج الطلبة لخصائص ضرب المصفوفات من خلال الأمثلة التي تم اقتراحها من قبل المعلم، و التي تم حلها باستخدام برنامج الجبريتور. - قيام الطلبة بحل التمارين صفحة 15.	مناقشة الصف: - مناقشة الطلبة بعملية ضرب مصفوفتين من خلال استخدام برنامج الجبريتور (Algebrator)، و الشرط اللازم لكون عملية ضرب مصفوفتين مسموحة. - يوجه المعلم بعض الأسئلة المتعلقة بالتمارين الخاصة بضرب مصفوفتين. - مناقشة الطلبة بكيفية تحويل المعادلة الخطية الى معادلة مصفوية. - مناقشة الطلبة بخصائص ضرب المصفوفات. - توجيه المعلمة بعض الأسئلة حول تمارين صفحة 15.	

الدرس الثالث: المحددات **عدد الحصص: حصتان دراسيتان**

المحتوى الرياضي:

<u>المفاهيم الرياضية:</u>

1- محدد المصفوفة المربعة من الرتبة الثانية.
2- محدد المصفوفة المربعة من الرتبة الثالثة.

<u>التعميمات الرياضية:</u>

1- إذا كانت س = $\begin{bmatrix} س_{١١} & س_{٢١} \\ س_{١٢} & س_{٢٢} \end{bmatrix}$ فإن محدد س و يرمز له بالرمز |س| يعرف هكذا:

$$|س| = \begin{vmatrix} س_{١١} & س_{٢١} \\ س_{١٢} & س_{٢٢} \end{vmatrix} = س_{٢٢}\, س_{١١} - س_{١٢}\, س_{٢١}.$$

2- إذا كانت س = $\begin{bmatrix} س_{١١} & س_{٢١} & س_{٣١} \\ س_{١٢} & س_{٢٢} & س_{٣٢} \\ س_{١٣} & س_{٢٣} & س_{٣٣} \end{bmatrix}$ فيعرف |س| كما يلي:

$$|س| = \begin{vmatrix} س_{١١} & س_{٢١} & س_{٣١} \\ س_{١٢} & س_{٢٢} & س_{٣٢} \\ س_{١٣} & س_{٢٣} & س_{٣٣} \end{vmatrix} = س_{١١} \begin{vmatrix} س_{٢٢} & س_{٣٢} \\ س_{٢٣} & س_{٣٣} \end{vmatrix} - س_{٢١} \begin{vmatrix} س_{١٢} & س_{٣٢} \\ س_{١٣} & س_{٣٣} \end{vmatrix} + س_{٣١} \begin{vmatrix} س_{١٢} & س_{٢٢} \\ س_{١٣} & س_{٢٣} \end{vmatrix}.$$

<u>الأهداف السلوكية:</u>

1- أن يتعرف الطالب إلى مفهوم محدد المصفوفة من الرتبة الثانية.
2- أن يجد قيمة محدد المصفوفة من الترية الثانية باستخدام برنامج الجبريتور.
3- أن يتعرف الطالب إلى مفهوم محدد المصفوفة من الرتبة الثالثة.
4- أن يجد قيمة محدد المصفوفة من الترية الثانية باستخدام برنامج الجبريتور.
5- أن يستنتج الطالب خصائص المحددات.
6- يحل مسائل وتدريبات باستخدام برنامج الجبريتور.

<u>الوسائل التعليمية:</u> الكتاب المدرسي، درس محوسب باستخدام برنامج الجبريتور، الحاسوب، أوراق عمل.

<u>أساليب التعلم:</u> التعلم بالعمل و الممارسة، الاكتشاف الموجه.

الحصة الدراسية الأولى: المحددات **المدة الزمنية: 45 دقيقة**

<table>
<tr><th colspan="4">مقدمة تثير اهتمام الطلبة</th></tr>
<tr><th>المراجع المستخدمة</th><th>مدخلاتي كمعلم</th><th>نشاط المتعلم</th><th>المدة الزمنية</th></tr>
<tr><td>1- مراجعة الطلبة بالمصفوفة المربعة.

2- مراجعة الطلبة بكيفية كتابة المصفوفات ذات الرتب المختلفة باستخدام برنامج الجبريتور.</td><td><u>أسئلة ومناقشة صفية:</u>

تطرح المعلمة على الطالبات الأسئلة التالية:
- ما هي المصفوفة؟

- أذكر بعض رتب المصفوفات المختلفة.

- أذكر بعض رتب المصفوفات المختلفة.

- ما المقصود بالمصفوفة المربعة.

- أذكر بعض رتب المصفوفات المربعة.

<u>الطلب من الطلبة:</u>
- كتابة أكثر من مصفوفة برتب مختلفة باستخدام برنامج الجبريتور، و تحديد رتبة كل مصفوفة من المصفوفات التي تم كتباتها.

- كتابة أكثر من مصفوفة رباعية بمدخلات مختلفة باستخدام برنامج الجبريتور، وتحديد رتبة كل مصفوفة من المصفوفات الرباعية التي تم كتابتها.

- مناقشة الطالبات الحاجة إلى ايجاد محددات للمصفوفات.</td><td>أجوبة الطلبة المتوقعة:
*<u>المصفوفة:</u> هي تنظيم مستطيل الشكل لمجموعة من الأعداد على هيئة صفوف و أعمدة محصورة بين قوسين.

*<u>المصفوفات الخاصة:</u>
المصفوفة المربعة، مصفوفة الصف، مصفوفة العمود، المصوفة الصفرية، مصفوفة الوحدة.

*<u>المصفوفة المربعة:</u> هي المصفوفة التي يتساوى فيها عدد الصفوف مع عدد الأعمدة.

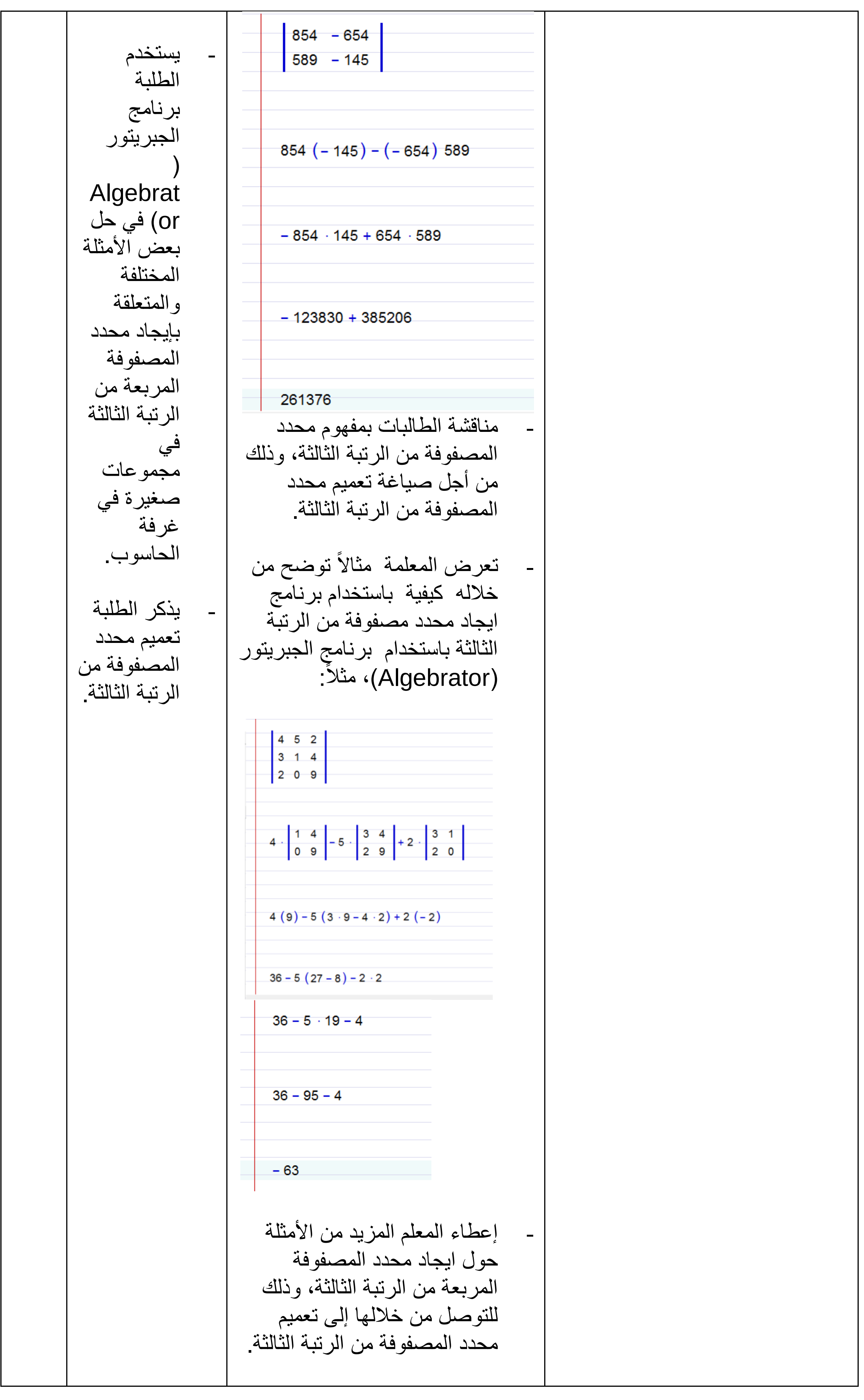
*رتب مصفوفات مختلفة:
٢×٣، ١×٢، ٣×٢.

*رتب مصفوفات مربعة:
٢×٢، ٣×٣، ٤×٤.

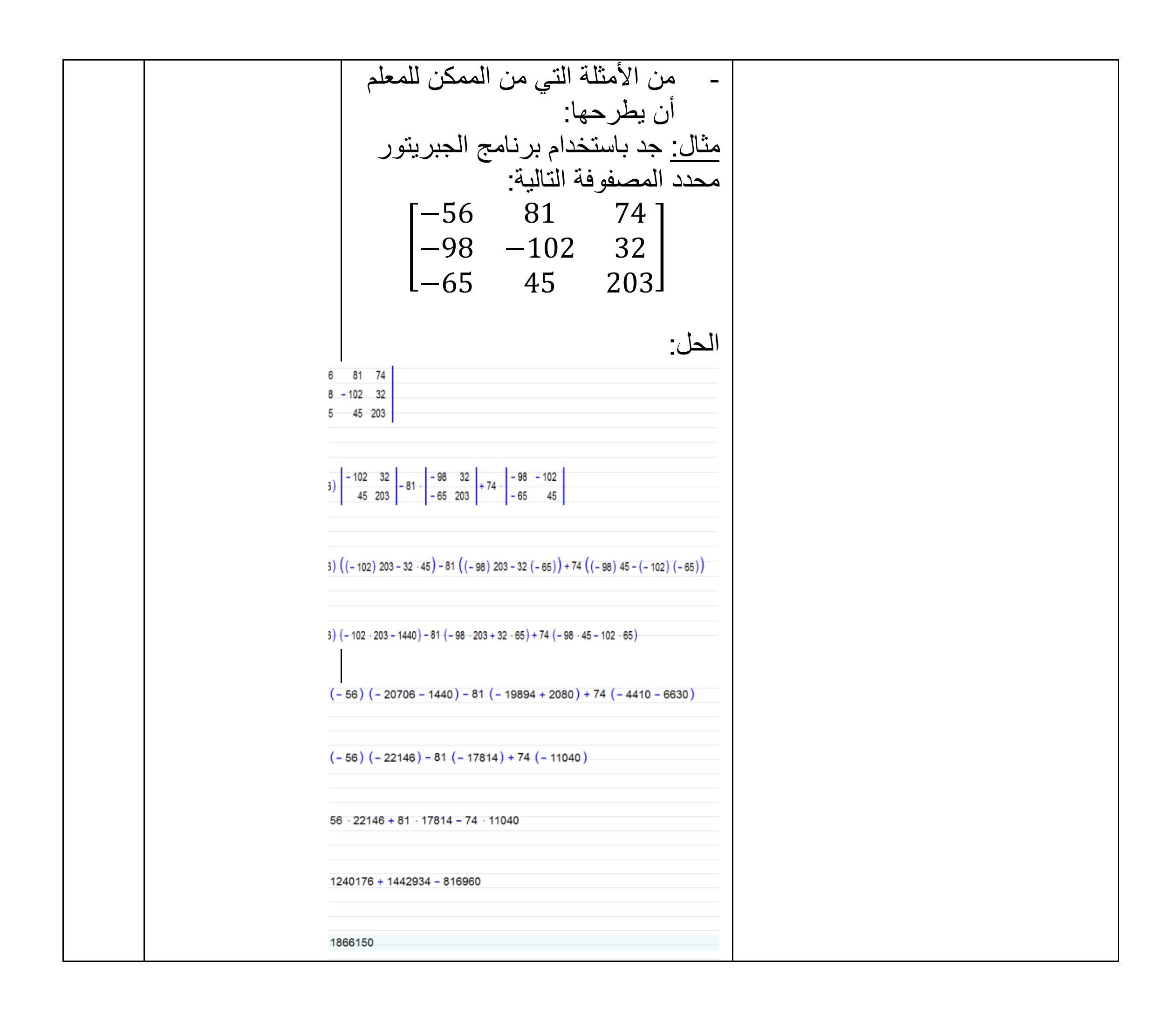
<u>الأجوبة المتوقعة:</u>
*قيام الطلبة بتمثيل عدة مصفوفات برتب مختلفة باستخدام برنامج الجبريتور.

*قيام الطلبة بتمثيل عدة مصفوفات مربعة باستخدام برنامج الجبريتور.</td><td>15 دقائق</td></tr>
</table>

مرحلة التفاعل مع المعرفة الرياضية			
المراجع المستخدمة	**مدخلاتي كمعلم**	**نشاط المتعلم**	**المدة الزمنية**
1- عرض بعض الأمثلة التي توضح من خلالها كيفية ايجاد محدد المصفوفة المربعة من الرتبة الثانية، باستخدام برنامج الجبريتور (Algebrator). 2- تعريف بمحدد المصفوفة المربعة من الرتبة الثالثة. 3- عرض بعض الأمثلة التي توضح من خلالها كيفية ايجاد محدد المصفوفة المربعة من الرتبة الثالثة، باستخدام برنامج الجبريتور (Algebrator)، مثلاً: جد محدد المصفوفة التالية: $\begin{bmatrix} ١ & ٦ \\ ٧ & ٠ \end{bmatrix}$ الحل:	- مناقشة الطالبات بمفهوم محدد المصفوفة من الرتبة الثانية، وذلك من أجل صياغة تعميم محدد المصفوفة من الرتبة الثانية. - تعرض المعلمة مثالاً توضح من خلاله كيفية باستخدام برنامج ايجاد محدد مصفوفة من الرتبة الثانية باستخدام برنامج الجبريتور (Algebrator)، مثلاً: إعطاء المعلم المزيد من الأمثلة حول ايجاد محدد المصفوفة المربعة من الرتبة الثانية، وذلك للتوصل من خلالها إلى تعميم محدد المصفوفة من الرتبة الثانية. - من الأمثلة التي من الممكن للمعلم أن يطرحها: مثال: جد باستخدام برنامج الجبريتور محدد المصفوفة التالية: $\begin{bmatrix} 854 & -654 \\ 589 & -145 \end{bmatrix}$ الحل:	- يشترك الطلبة مع المعلم في تنفيذ المثال1 صفحة 16 باستخدام البرنامج المحوسب(الجبريتور) - يستخدم الطلبة برنامج الجبريتور (Algebrator) في حل بعض الأمثلة المختلفة والمتعلقة بإيجاد محدد المصفوفة المربعة من الرتبة الثانية في مجموعات صغيرة في غرفة الحاسوب. - يذكر الطلبة تعميم محدد المصفوفة من الرتبة الثانية. - يشترك الطلبة مع المعلم في تنفيذ المثال 2 صفحة 17باستخدام البرنامج المحوسب (الجبريتور).	20 دقيقة



	$\begin{vmatrix} 854 & -654 \\ 589 & -145 \end{vmatrix}$ $854(-145)-(-654)589$ $-854\cdot145+654\cdot589$ $-123830+385206$ 261376 - مناقشة الطالبات بمفهوم محدد المصفوفة من الرتبة الثالثة، وذلك من أجل صياغة تعميم محدد المصفوفة من الرتبة الثالثة. - تعرض المعلمة مثالاً توضح من خلاله كيفية باستخدام برنامج ايجاد محدد مصفوفة من الرتبة الثالثة باستخدام برنامج الجبريتور (Algebrator)، مثلاً: $\begin{vmatrix} 4 & 5 & 2 \\ 3 & 1 & 4 \\ 2 & 0 & 9 \end{vmatrix}$ $4\cdot\begin{vmatrix} 1 & 4 \\ 0 & 9 \end{vmatrix}-5\cdot\begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 9 \end{vmatrix}+2\cdot\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 0 \end{vmatrix}$ $4(9)-5(3\cdot9-4\cdot2)+2(-2)$ $36-5(27-8)-2\cdot2$ $36-5\cdot19-4$ $36-95-4$ -63 - إعطاء المعلم المزيد من الأمثلة حول ايجاد محدد المصفوفة المربعة من الرتبة الثالثة، وذلك للتوصل من خلالها إلى تعميم محدد المصفوفة من الرتبة الثالثة.	- يستخدم الطلبة برنامج الجبريتور (Algebrator) في حل بعض الأمثلة المختلفة والمتعلقة بإيجاد محدد المصفوفة المربعة من الرتبة الثالثة في مجموعات صغيرة في غرفة الحاسوب. - يذكر الطلبة تعميم محدد المصفوفة من الرتبة الثالثة.	



- من الأمثلة التي من الممكن للمعلم أن يطرحها:

مثال: جد باستخدام برنامج الجبريتور محدد المصفوفة التالية:

$$\begin{bmatrix} -56 & 81 & 74 \\ -98 & -102 & 32 \\ -65 & 45 & 203 \end{bmatrix}$$

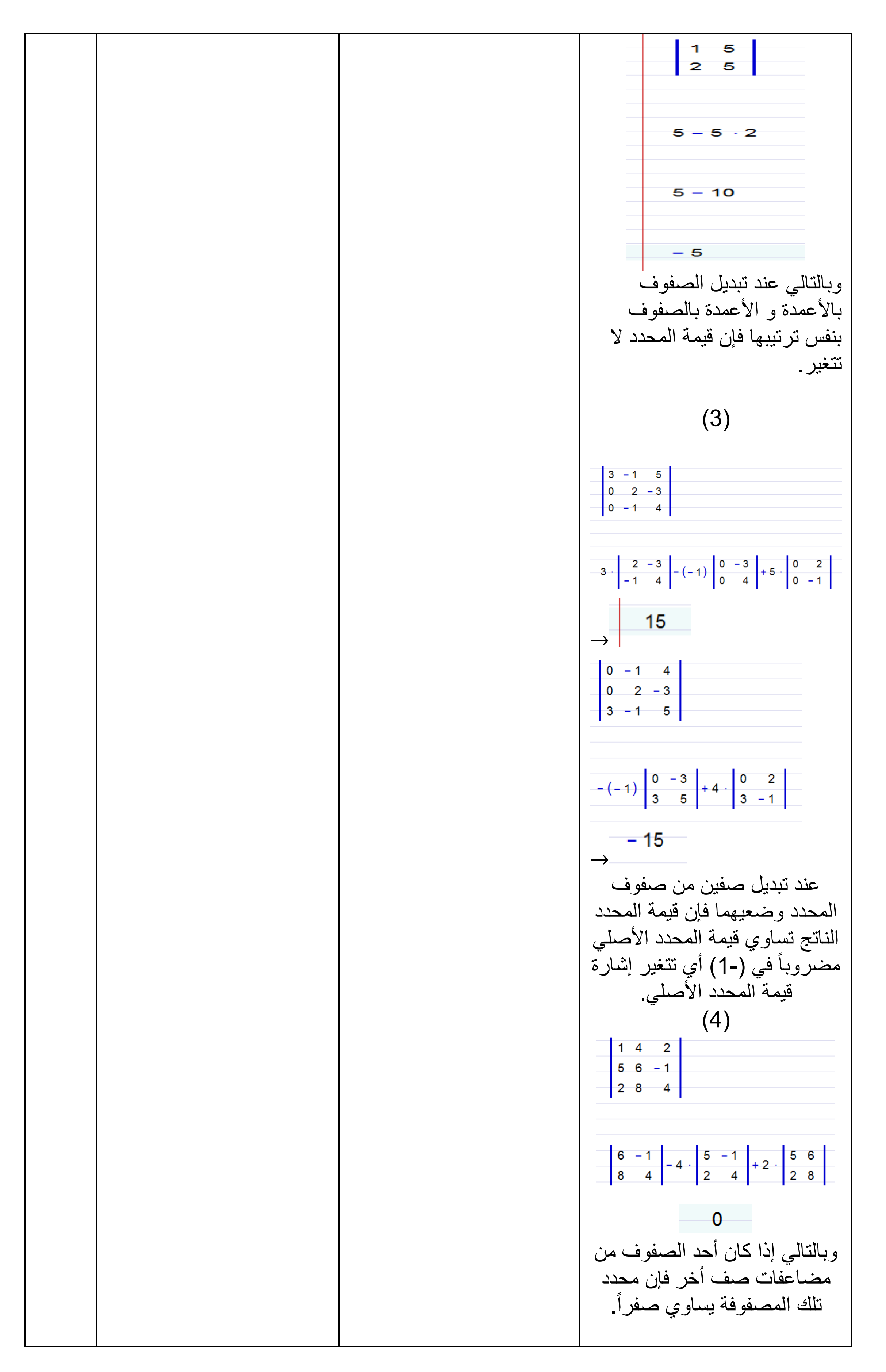
الحل:

مرحلة التغذية الراجعة			
المراجع المستخدمة	مدخلاتي كمعلم	نشاط المتعلم	المدة الزمنية
	مناقشة الصف: - مناقشة الطلبة بعملية ايجاد محدد المصفوفة المربعة من الرتبة الثانية من خلال استخدام برنامج الجبريتور (Algebrator). - يوجه المعلم بعض الأسئلة المتعلقة بالتدريبات الصفية الخاصة بإيجاد محدد المصفوفة المربعة من الرتبة الثانية.	- يقارن الطلبة الحل الذي توصلو له باستخدام برنامج الجبريتور و الحل الموجود في الكتاب المقرر في حل المثال 1 صفحة 16، و المثال 2 صفحة 17 - يقوم الطلبة بحل التدريبات الصفية الخاصة بإيجاد محدد المصفوفة المربعة من الرتبة الثانية (تمرين 5).	10 دقائق

الحصة الدراسية الثانية: المحددات **المدة الزمنية: 45 دقيقة**

مقدمة تثير اهتمام الطلبة			
المراجع المستخدمة	مدخلاتي كمعلم	نشاط المتعلم	المدة الزمنية
1- مراجعة الطلبة بمفهوم محدد المصفوفة المربعة من الرتبة الثانية و الرتبة الثالثة. 2- مراجعة الطلبة بكيفية إيجاد محدد المصفوفة المربعة من الرتبة الثانية و الثالثة باستخدام برنامج الجبريتور؟	<u>أسئلة ومناقشة صفية:</u> تطرح المعلمة على الطالبات الأسئلة التالية: - كيف يتم ايجاد المحدد لمصفوفة مربعة من الرتبة الثانية؟ - كيف يتم ايجاد المحدد لمصفوفة مربعة من الرتبة الثالثة؟ - كيف يتم إيجاد المحدد لمصفوفة مربعة من الرتبة الثانية أو الثالثة باستخدام برنامج الجبريتور؟ <u>الطلب من الطلبة:</u> جد محددات المصفوفات التالية: -1 $\begin{bmatrix} 652.0124 & 7854.694 \\ -632.0124 & 9678.5 \end{bmatrix}$ -3 $\begin{bmatrix} .367 & -.654 & .0124 \\ -.9645 & .521 & -.214 \\ -.069 & .0285 & .352 \end{bmatrix}$	أجوبة الطلبة المتوقعة <u>الأجوبة المتوقعة:</u> <u>*محدد المصفوفة المربعة من الرتبة الثانية</u>: هو حاصل ضرب عناصر القطر الرئيسي – القطر الثانوي. *محدد المصفوفة المربعة من الرتبة الثالثة: هي قيمة المحدد للمصفوفة من الرتبة الثالثة. *نستطيع إيجاد محدد المصفوفة المربعة من الرتبة الثانية أو الثالثة من خلال استخدام الأيقونة الموجودة في واجهة برنامج الجبريتور، ثم يظهر مربع نقوم فيه بتحديد عدد الصفوف و الأعمدة، ثم نضغط solve all.	10 دقائق

مرحلة التفاعل مع المعرفة الرياضية			
المراجع المستخدمة	مدخلاتي كمعلم	نشاط المتعلم	المدة الزمنية
1- إعطاء عدة أمثلة على المحددات لمصفوفات باستخدام برنامج الجبريتور لاستنتاج خصائص المحددات، كما يلي: مثلاً: (1) $\begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 2 & 5 & 7 \\ 1 & 3 & 2 \end{vmatrix}$ 0 $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 0 \end{vmatrix}$ 0 وبالتالي إذا كانت مدخلات أي صف تساوي أصفاراً،فإن قيمة المحدد تساوي صفراً. (2) $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 5 \end{vmatrix}$ $5 - 2 \cdot 5$ $5 - 10$ -5	- مناقشة المعلمة الطلبة بخصائص المحددات، و الأمثلة التي عرضتها باستخدام برنامج الجبريتور للتوصل إلى هذه الخصائص. - قيام المعلمة بحل المثال 3 صفحة 19، و الذي يعتمد على خصائص المحددات. - تشترك المعلمة و الطلبة في حل المثال 4 صفحة 19.	- يشترك الطلبة و المعلمة في حل المثال 4 صفحة 19 والذي يعتمد على خصائص المحددات.	25 دقيقة



$$\begin{vmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 5 \end{vmatrix}$$

$$5 - 5 \cdot 2$$

$$5 - 10$$

$$-5$$

وبالتالي عند تبديل الصفوف بالأعمدة و الأعمدة بالصفوف بنفس ترتيبها فإن قيمة المحدد لا تتغير.

(3)

$$\begin{vmatrix} 3 & -1 & 5 \\ 0 & 2 & -3 \\ 0 & -1 & 4 \end{vmatrix}$$

$$3 \cdot \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ -1 & 4 \end{vmatrix} - (-1)\begin{vmatrix} 0 & -3 \\ 0 & 4 \end{vmatrix} + 5 \cdot \begin{vmatrix} 0 & 2 \\ 0 & -1 \end{vmatrix}$$

$$\rightarrow 15$$

$$\begin{vmatrix} 0 & -1 & 4 \\ 0 & 2 & -3 \\ 3 & -1 & 5 \end{vmatrix}$$

$$-(-1)\begin{vmatrix} 0 & -3 \\ 3 & 5 \end{vmatrix} + 4 \cdot \begin{vmatrix} 0 & 2 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}$$

$$\rightarrow -15$$

عند تبديل صفين من صفوف المحدد وضعيهما فإن قيمة المحدد الناتج تساوي قيمة المحدد الأصلي مضروباً في (-1) أي تتغير إشارة قيمة المحدد الأصلي.

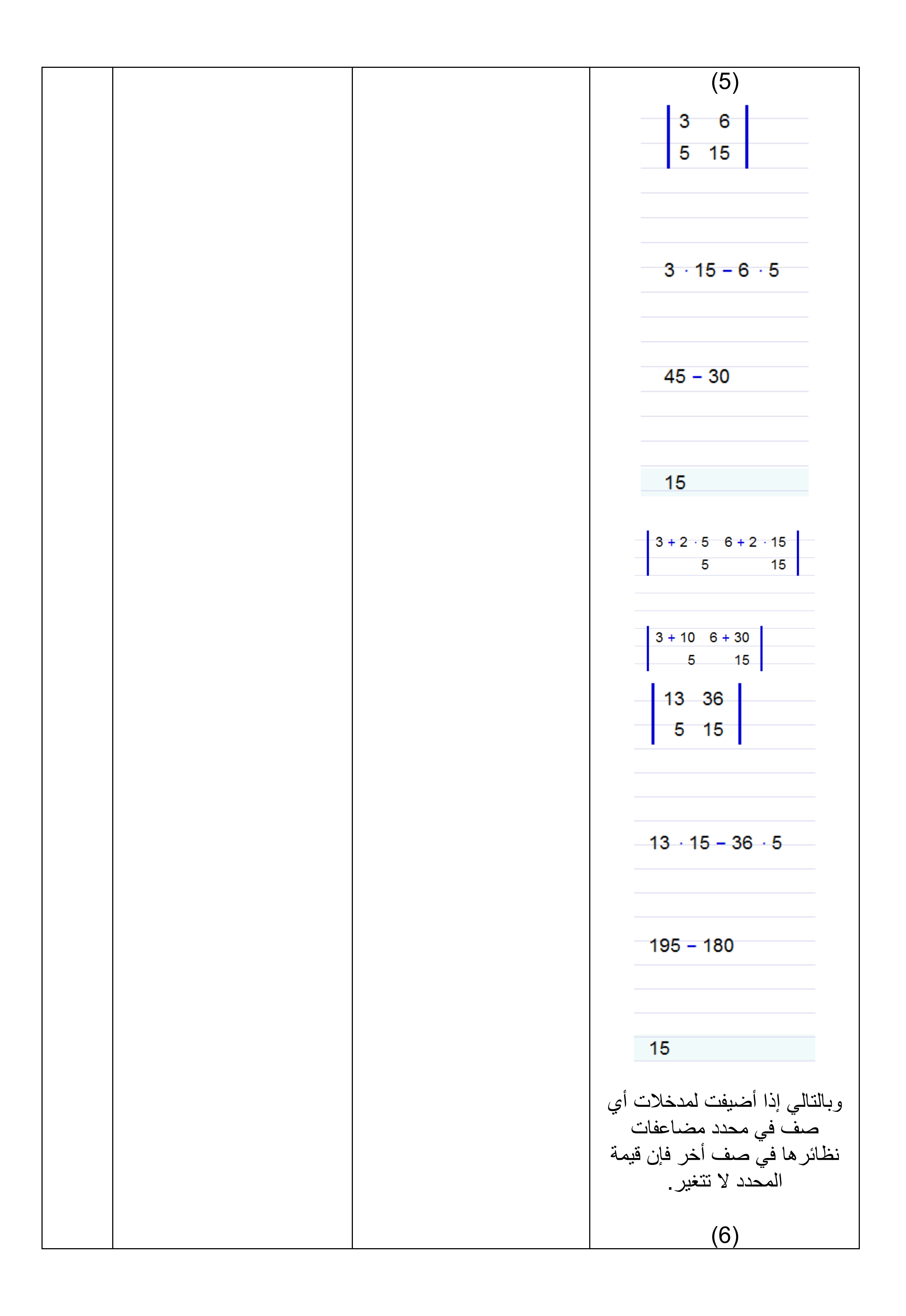
(4)

$$\begin{vmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 5 & 6 & -1 \\ 2 & 8 & 4 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 6 & -1 \\ 8 & 4 \end{vmatrix} - 4 \cdot \begin{vmatrix} 5 & -1 \\ 2 & 4 \end{vmatrix} + 2 \cdot \begin{vmatrix} 5 & 6 \\ 2 & 8 \end{vmatrix}$$

$$0$$

وبالتالي إذا كان أحد الصفوف من مضاعفات صف أخر فإن محدد تلك المصفوفة يساوي صفراً.



(5)

$$\begin{vmatrix} 3 & 6 \\ 5 & 15 \end{vmatrix}$$

$3 \cdot 15 - 6 \cdot 5$

$45 - 30$

15

$$\begin{vmatrix} 3 + 2 \cdot 5 & 6 + 2 \cdot 15 \\ 5 & 15 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 3 + 10 & 6 + 30 \\ 5 & 15 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 13 & 36 \\ 5 & 15 \end{vmatrix}$$

$13 \cdot 15 - 36 \cdot 5$

$195 - 180$

15

وبالتالي إذا أضيفت لمدخلات أي صف في محدد مضاعفات نظائرها في صف أخر فإن قيمة المحدد لا تتغير.

(6)

$\begin{vmatrix} 5 & -2 \\ 6 & 12 \end{vmatrix}$ $5 \cdot 12 - (-2)\,6$ $60 + 2 \cdot 6$ $60 + 12$ 72 $6 \cdot \begin{vmatrix} 5 & -2 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$ $6\,(5 \cdot 2 - (-2))$ $6\,(10 + 2)$ $6 \cdot 12$ 72 وبالتالي ًغا وجد عامل مشترك ك في جميع عناصر صف في محدد، فإن هذا العامل يمكن أخذه خارج المحدد و يكون المحدد الأصلي = ك × المحدد الناتج (بعد أخذ هذا العامل المشترك).			

مرحلة التغذية الراجعة			
المراجع المستخدمة	مدخلاتي كمعلم	نشاط المتعلم	المدة الزمنية
	<u>مناقشة الصف:</u> - مناقشة الطلبة بخصائص المحددات التي تم تعلمها. - قيام المعلمة بتوجيه بعض الأسئلة فيما يتعلق بالتمارين صفحة 20.	- استنتاج الطلبة لخصائص المحددات من خلال الأمثلة التي عرضها المعلم باستخدام برنامج الجبريتور. - قيام الطلبة بحل التمارين صفحة 20.	10 دقائق

الدرس الرابع: النظير الضربي للمصفوفة المربعة **عدد الحصص: حصة دراسية**

المحتوى الرياضي:

المفاهيم الرياضية:

1- النظير الضربي للمصفوفة المربعة.
2- المصفوفة المنفردة.
3- المصفوفة غير المنفردة.
4- النظير الضربي للمصفوفة المربعة من الرتبة الثانية.

التعميمات الرياضية:

- إذا كانت أ مصفوفة مربعة من الرتبة ن، فإن المصفوفة ب من الرتبة ن تسمى نظيراً ضربياً (معكوساً) للمصفوفة أ إذا كانت أ ب = ب أ = م، حيث م المصفوفة المحايدة من الرتبة ن. يرمز عادة للنظير الضربي للمصفوفة أ بالرمز $أ^{-١}$، أي أن ب = $أ^{-١}$.
- المصفوفة المربعة التي ليس لها نظير ضربي تسمى مصفوفة منفردة. والمصفوفة المربعة التي لها نظير ضربي تسمى مصفوفة منفردة.
- تكون المصفوفة المربعة أ مصفوفة منفردة إذا و فقط إذا كان |أ|= صفراً.
- إذا كانت س = $\begin{bmatrix} س_{٢١} & س_{١١} \\ س_{٢٢} & س_{١٢} \end{bmatrix}$ وكان |س| ≠. فإن $س^{-١} = \frac{١}{|س|} \begin{bmatrix} -س_{٢١} & س_{٢٢} \\ س_{١١} & -س_{١٢} \end{bmatrix}$.

الأهداف السلوكية:

1- أن يعرف الطالب النظير الضربي.
2- أن يعرف الطالب المصفوفة المنفردة.
3- أن يعرف الطالب المصفوفة غير المنفردة.
4- يميز الطالب بين المصفوفة المنفردة و غير المنفردة.
5- إيجاد النظير الضربي لمصفوفات مربعة باستخدام برنامج الجبريتور.
6- يستنتج الطالب النظير الضربي للمصفوفة المربعة من الرتبة الثانية.
7- يستخدم النظير الضربي في ايجاد بعض العلاقات.
8- يحل تمارين متنوعة باستخدام برنامج الجبريتور.

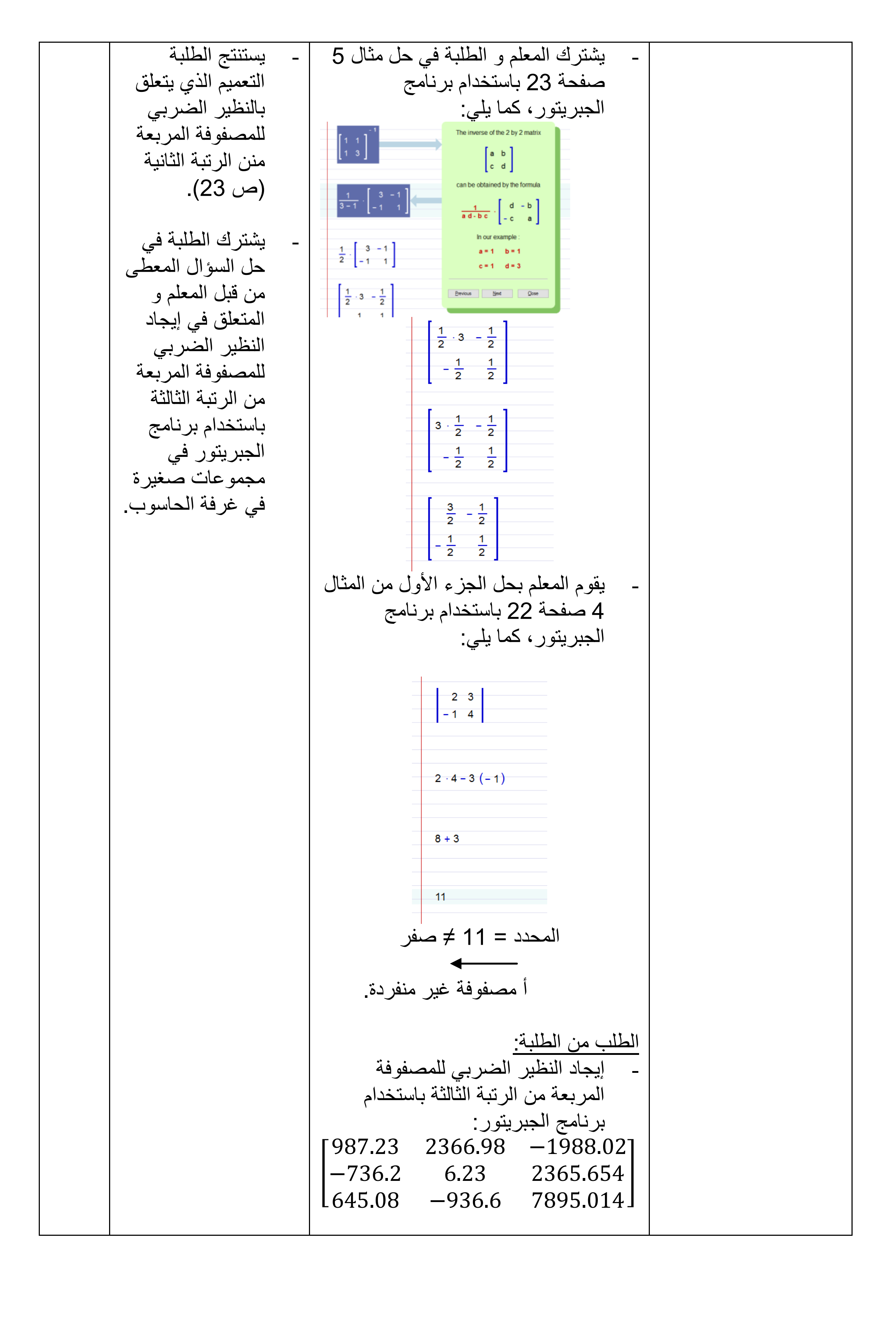
الوسائل التعليمية: الكتاب المدرسي، درس محوسب باستخدام برنامج الجبريتور، الحاسوب، أوراق عمل.

أساليب التعلم: التعلم بالعمل و الممارسة، والإكتشاف الموجه.

الحصة الدراسية الأولى: النظير الضربي للمصفوفة المربعة المدة الزمنية: 45 دقيقة

مقدمة تثير اهتمام الطلبة			
المراجع المستخدمة	مدخلاتي كمعلم	نشاط المتعلم	المدة الزمنية
1- مراجعة الطلبة بمفهوم المصفوفة المربعة. 2- مراجعة الطلبة بمفهوم مصفوفة الوحدة. 3- مراجعة الطلبة بمفهوم رتبة المصفوفة.	أسئلة ومناقشة صفية: تطرح المعلمة على الطالبات الأسئلة التالية: - ما المقصود بمفهوم المصفوفة المربعة؟ - ما المقصود بمفهوم مصفوفة الوحدة؟ - ما المقصود برتبة المصفوفة؟ الطلب من الطلبة: تمثيل مصفوفات مربعة مختلفة ذات رتب ٢×٢، ٣×٣، ٤×٤، باستخدام برمجية الجبريتور.	أجوبة الطلبة المتوقعة: الأجوبة المتوقعة: - المصفوفة المربعة: هي المصفوفة التي يتساوى فيها عدد الصفوف مع عدد الأعمدة. - مصفوفة الوحدة: هي مصفوفة مربعة بحيث أن القطر الرئيسي فيها تكون مدخلاته الرقم 1 و باقي مدخلات المصفوفة عبارة عن أصفار. - رتبة المصفوفة: هي عبارة عن قيمة تتخذها كل مصفوفة و تساوي عدد الصفوف × عدد الأعمدة. الأجوبة المتوقعة: قيام الطلبة بتمثيل مصفوفات مربعة ذات رتب مختلفة.	5 دقائق

مرحلة التفاعل مع المعرفة الرياضية			
المراجع المستخدمة	مدخلاتي كمعلم	نشاط المتعلم	المدة الزمنية
1- عرض بعض الأمثلة التي تتعلق بإيجاد النظير الضربي للمصفوفة المربعة باستخدام برنامج الجبريتور، مع توضيح خطوات الحل.	- مناقشة المعلمة و الطلبة مفهوم النظير الضربي للمصفوفة المربعة، للتوصل إلى صياغة التعميم. - يعرض المعلم مثالاً توضيحياً باستخدام برنامج الجبريتور. **مثال:** جد النظير الضربي للمصفوفة التالية باستخدام برنامج الجبريتور: $\begin{bmatrix}3 & 9\\5 & 1\end{bmatrix}$ الحل: The inverse of the 2 by 2 matrix $\begin{bmatrix}a & b\\c & d\end{bmatrix}$ can be obtained by the formula $\frac{1}{a\cdot d-b\cdot c}\begin{bmatrix}d & -b\\-c & a\end{bmatrix}$ In our example: $a=3$ $b=9$ $c=5$ $d=1$ $\begin{bmatrix}3 & 9\\5 & 1\end{bmatrix}^{-1}$ $\frac{1}{3-9\cdot 5}\begin{bmatrix}1 & -9\\-5 & 3\end{bmatrix}$ $\frac{1}{3-45}\begin{bmatrix}1 & -9\\-5 & 3\end{bmatrix}$ $-\frac{1}{42}\begin{bmatrix}1 & -9\\-5 & 3\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}-\frac{1}{42} & \frac{3}{2\cdot 7}\\\frac{5}{42} & -\frac{1}{14}\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}-\frac{1}{42} & \frac{3}{14}\\\frac{5}{42} & -\frac{1}{14}\end{bmatrix}$ - قيام المعلمة بحل مثال 1 صفحة 21 باستخدام برنامج الجبريتور، كما يلي: The inverse of the 2 by 2 matrix $\begin{bmatrix}a & b\\c & d\end{bmatrix}$ can be obtained by the formula $\frac{1}{a\cdot d-b\cdot c}\begin{bmatrix}d & -b\\-c & a\end{bmatrix}$ In our example: $a=2$ $b=-1$ $c=-1$ $d=1$ $\begin{bmatrix}2 & -1\\-1 & 1\end{bmatrix}^{-1}$ $\frac{1}{2-1}\begin{bmatrix}1 & 1\\1 & 2\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}1 & 1\\1 & 2\end{bmatrix}$ - مناقشة المعلم و الطلبة النظرية التي تتعلق بالمصفوفة المنفردة، بحث أنه تكون المصفوفة أ منفردة إذا وفقط إذا كان |أ| = صفراً.	- يشترك المعلم و الطلبة في صياغة مفهوم النظير الضربي للمصفوفة المربعة. - يشترك الطلبة مع المعلم في تنفيذ المثال المتعلق بإيجاد النظير لضربي للمصفوفة باستخدام برنامج الجبريتور. - تشترك المعلمة و الطلبة بحل المثال 2 صفحة 21 باستخدام برنامج الجبريتور. - تشترك المعلمة و الطلبة بحل المثال 3 صفحة 22 باستخدام برنامج الجبريتور. - يستنتج الطلبة هنا مفهوم المصفوفة المنفردة (ليس لها نظير ضربي)، و المصفوفة غير المنفردة (لها نظير ضربي). - يشترك المعلم و الطلبة في حل الجزء الثاني و الثالث من المثال 4 صفحة 22 باستخدام برنامج الجبريتور في مجموعات صغيرة داخل غرفة الحاسوب.	25 دقيقة



	- يشترك المعلم و الطلبة في حل مثال 5 صفحة 23 باستخدام برنامج الجبريتور، كما يلي: The inverse of the 2 by 2 matrix $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ can be obtained by the formula $\frac{1}{a\cdot d - b\cdot c}\cdot\begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$ In our example: a = 1 b = 1 c = 1 d = 3 $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}^{-1}$ $\frac{1}{3-1}\cdot\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$ $\frac{1}{2}\cdot\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} \frac{1}{2}\cdot 3 & -\frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} 3\cdot\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} \frac{3}{2} & -\frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$ - يقوم المعلم بحل الجزء الأول من المثال 4 صفحة 22 باستخدام برنامج الجبريتور، كما يلي: $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{vmatrix}$ $2\cdot 4 - 3(-1)$ $8+3$ 11 المحدد = 11 ≠ صفر ⟵ أ مصفوفة غير منفردة. الطلب من الطلبة: - إيجاد النظير الضربي للمصفوفة المربعة من الرتبة الثالثة باستخدام برنامج الجبريتور: $\begin{bmatrix} 987.23 & 2366.98 & -1988.02 \\ -736.2 & 6.23 & 2365.654 \\ 645.08 & -936.6 & 7895.014 \end{bmatrix}$	- يستنتج الطلبة التعميم الذي يتعلق بالنظير الضربي للمصفوفة المربعة منن الرتبة الثانية (ص 23). - يشترك الطلبة في حل السؤال المعطى من قبل المعلم و المتعلق في إيجاد النظير الضربي للمصفوفة المربعة من الرتبة الثالثة باستخدام برنامج الجبريتور في مجموعات صغيرة في غرفة الحاسوب.	

مرحلة التغذية الراجعة			
المراجع المستخدمة	مدخلاتي كمعلم	نشاط المتعلم	المدة الزمنية
	مناقشة الصف: - مناقشة الطلبة بالنظير الضربي للمصفوفة المربعة، وكيفية إيجاد النظير الضربي للمصفوفة المربعة باستخدام برنامج الجبرريتور. - يوجه المعلم بعض الأسئلة المتعلقة بالتدريبات الصفية. - مناقشة الطلبة بأهمية برنامج الجبريتور في إيجاده للمصفوفة المربعة من الرتب المختلفة و ذات المدخلات المختلفة من حيث توفير الوقت، وإيجاد النظير الضربي للمصفوفة بأدق التفاصيل. - يوجه المعلم بعض الأسئلة المتعلقة بالتمارين صفحة 24 ,	- يقارن الطلبة النتائج التي توصلو لها جراء استخدامهم لبرنامج الجبريتور لإيجاد النظير الضربي للمصفوفات المختلفة، و النتائج الموجودة في الكتاب المقرر. - يقوم الطلبة بحل التدريبات الصفية. - يقارن الطلبة بين استنتاجاتهم وما يعرضه المعلم. - يقوم الطلبة بحل التمارين صفحة 24.	10 دقائق

الدرس الخامس: تطبيقات (حل أنظمة المعادلات الخطية باستخدام المصفوفات)

عدد الحصص: حصتان دراسيتان

المحتوى الرياضي:

:المفاهيم الرياضية

1- النظير الضربي.
2- نظام المعادلات.
3- مصفوفة المعاملات.
4- مصفوفة المتغيرات.
5- مصفوفة الثوابت.
6- طريقة كريمر.

التعميمات الرياضية:

- قاعدة كريمر:

حل نظام من المعادلات الخطية مكون من معادلتين في متغيرين (مجهولين) س، ص أو ثلاث معادلات في ثلاثة متغيرات (مجاهيل) س، ص، ع و الذي يتخذ الصورة: أ ع = جـ حيث أ مصفوفة المعاملات، ع مصفوفة المتغيرات، جـ مصفوفة الثوابت، $|أ| \neq$ صفر هو:

$$س = \frac{|أ_{س}|}{|أ|}،\ ص = \frac{|أ_{ص}|}{|أ|}،\ ع = \frac{|أ_{ع}|}{|أ|}$$

حيث $|أ_{س}|$ هو محدد مصفوفة المعاملات بعد استبدال العمود الأول بعمود مصفوفة الثوابت،

$|أ_{ص}|$ هو محدد مصفوفة المعاملات بعد استبدال العمود الثاني بعمود مصفوفة الثوابت،

$|أ_{ع}|$ هو محدد مصفوفة المعاملات بعد استبدال العمود الثالث بعمود مصفوفة الثوابت.

الأهداف السلوكية:

1- أن يستخدم الطالب طريقة النظير الضربي في إيجاد حلول لأنظمة المعادلات من خلال برنامج الجبريتور.
2- أن يستخدم الطالب طريقة كريمر في إيجاد حلول لأنظمة المعادلات من خلال برنامج الجبريتور.
3- أن يستخدم الطالب المصفوفات في حل المشكلات.

الوسائل التعليمية: الكتاب المدرسي، درس محوسب باستخدام برنامج الجبريتور، الحاسوب، أوراق عمل.

أساليب التعلم: التعلم بالعمل و الممارسة، الإكتشاف الموجه.

الحصة الدراسية الأولى: تطبيقات (حل أنظمة معادلات الخطية باستخدام المصفوفات) - النظير الضربي

المدة الزمنية: 45 دقيقة

<table>
<tr><th colspan="4">مقدمة تثير اهتمام الطلبة</th></tr>
<tr><th>المراجع المستخدمة</th><th>مدخلاتي كمعلم</th><th>نشاط المتعلم</th><th>المدة الزمنية</th></tr>
<tr>
<td>1- مراجعة الطلبة بكيفية كتابة المعادلة المصفوفية.

2- مراجعة الطلبة بالنظير الضربي للمصفوفة المربعة.

3- مراجعة الطلبة بالمصفوفة المنفردة و المصفوفة غير المنفردة.</td>
<td><u>أسئلة ومناقشة صفية:</u>

تطرح المعلمة على الطالبات الأسئلة التالية:
- ما المقصود بمعادلة مصفوفية؟
- ما المقصود بالنظير الضربي للمصفوفة المربعة؟
- ما المقصود بالمصفوفة المنفردة؟
- ما المقصود بالمصفوفة غير المنفردة؟

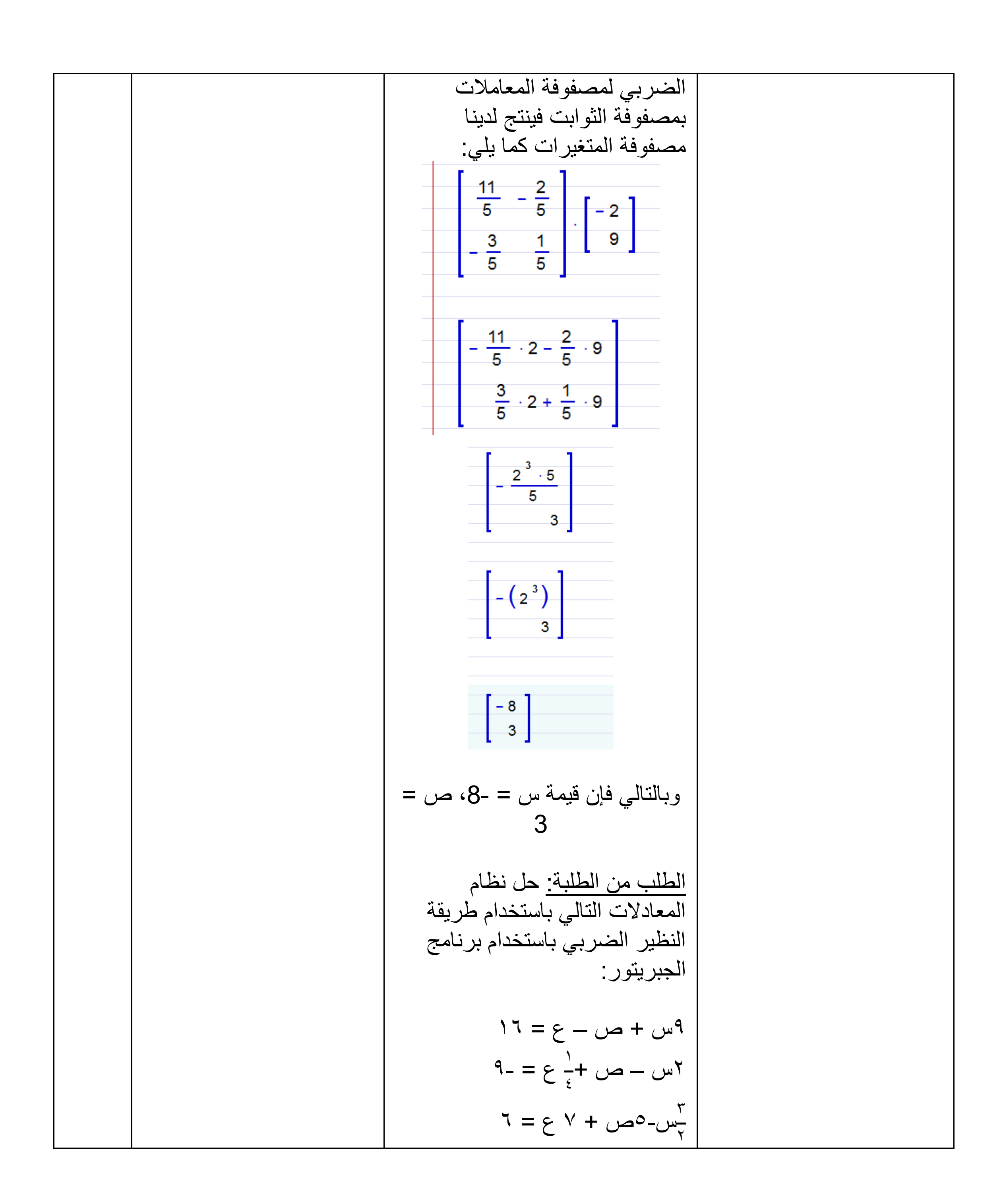
<u>الطلب من الطلبة:</u>
- مثل نظام المعادلات الخطية الاتي بمعادلة مصفوفية باستخدام برنامج الجبريتور:

٢س + ٤ص = - ٦
-٣س +٩ص = ١١
الحل:
$\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 9 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -6 \\ 11 \end{bmatrix}$

- جد النظير الضربي للمصفوفة التالية باستخدام برنامج الجبريتور:
$\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 9 \end{bmatrix}$
الحل:
$\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 9 \end{bmatrix}^{-1}$
$\frac{1}{2 \cdot 9 + 4 \cdot 3} \cdot \begin{bmatrix} 9 & -4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$
$\frac{1}{18 + 12} \cdot \begin{bmatrix} 9 & -4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$
$\frac{1}{30} \cdot \begin{bmatrix} 9 & -4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$
$\begin{bmatrix} \frac{3}{2 \cdot 5} & -\frac{2}{3 \cdot 5} \\ \frac{1}{10} & \frac{1}{15} \end{bmatrix}$
$\begin{bmatrix} \frac{3}{10} & -\frac{2}{15} \\ \frac{1}{10} & \frac{1}{15} \end{bmatrix}$</td>
<td>أجوبة الطلبة المتوقعة:

<u>الأجوبة المتوقعة:</u>
- المعادلة المصفوفية: هي المعادلة التي تتكون من مصوفة المعاملات و مصفوفة المتغيرات و مصفوفة الثوابت، بحيث أن ناتج ضرب مصفوفة المعاملات بمصفوفة المتغيرات يعطينا مصفوفة الثوابت.
- النظير الضربي للمصفوفة المربعة هي المصفوفة التي عند ضربها بمصفوفة تعطينا مصفوفة الوحدة.
- المصفوفة المنفردة هي المصفوفة التي ليس لها نظير ضربي، أما المصفوفة غير المنفردة فهي المصفوفة التي لها نظير ضربي.
- يشترك الطلبة بحل الأمثلة المقترحة من قبل المعلمة باستخدام برنامج الجبريتور في مجموعات صغيرة داخل غرفة الحاسوب.</td>
<td>15 دقائق</td>
</tr>
</table>

مرحلة التفاعل مع المعرفة الرياضية			
المراجع المستخدمة	مدخلاتي كمعلم	نشاط المتعلم	المدة الزمنية
1- تعريف الطلبة بحل أنظمة المعادلات الخطية باستخدام المصفوفات بطريقة النظير الضربي. 2- إعطاء أمثلة للطلبة حول حل معادلات خطية باستخدام طريقة النظير الضربي باستعمال برنامج الجبريتور.	- مناقشة المعلم الطلبة بكيفية حل أنظمة المعادلات الخطية باستخدام المصفوفات بطريقة النظير الضربي من خلال معرفتهم المسبقة للمعادلات المصفوفية و النظير الضربي للمصفوفة المربعة. - قيام المعلم بحل المثال 1 صفحة 25، و الذي يتعلق بحل نظام المعادلات باستخدام طريقة النظير الضربي على عدة خطوات، باستخدام برنامج الجبريتور كما يلي: الخطوة الأولى: تمثيل نظام المعادلات الخطية المعطى في المثال على شكل معادلة مصفوفة باستخدام برنامج الجبريتور كما يلي: $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 11 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 \\ 9 \end{bmatrix}$ الخطوة الثانية: إيجاد النظير الضربي لمصفوفة المعاملات كما يلي: $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 11 \end{bmatrix}^{-1}$ $\frac{1}{11-2\cdot 3} \cdot \begin{bmatrix} 11 & -2 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} 11 \cdot \frac{1}{5} & -2 \cdot \frac{1}{5} \\ -3 \cdot \frac{1}{5} & \frac{1}{5} \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} \frac{11}{5} & -\frac{2}{5} \\ -\frac{3}{5} & \frac{1}{5} \end{bmatrix}$ الخطوة الثالثة: ضرب النظير	- يشترك الطلبة مع المعلمة في مناقشة كيفية حل نظام المعادلات الخطية باستخدام المصفوفات بطريقة النظير الضربي. - يشترك الطلبة في حل المثال المقترح من قبل المعلم والمتعلق بحل نظام المعادلات المصفوفية باستخدام المعادلات بطريقة النظير الضربي باستخدام برنامج الجبريتور في مجموعات صغيرة في غرفة الحاسوب.	20 دقيقة



الضربي لمصفوفة المعاملات بمصفوفة الثوابت فينتج لدينا مصفوفة المتغيرات كما يلي:

$$\begin{bmatrix} \frac{11}{5} & -\frac{2}{5} \\ -\frac{3}{5} & \frac{1}{5} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -2 \\ 9 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -\frac{11}{5} \cdot 2 - \frac{2}{5} \cdot 9 \\ \frac{3}{5} \cdot 2 + \frac{1}{5} \cdot 9 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -\frac{2^3 \cdot 5}{5} \\ 3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -(2^3) \\ 3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -8 \\ 3 \end{bmatrix}$$

وبالتالي فإن قيمة س = -8، ص = 3

<u>الطلب من الطلبة:</u> حل نظام المعادلات التالي باستخدام طريقة النظير الضربي باستخدام برنامج الجبريتور:

٩س + ص – ع = ١٦

٢س – ص + $\frac{١}{٤}$ ع = -٩

$\frac{٣}{٢}$س -٥ص + ٧ ع = ٦

مرحلة التغذية الراجعة			
المراجع المستخدمة	مدخلاتي كمعلم	نشاط المتعلم	المدة الزمنية
	مناقشة الصف: - مناقشة الطلبة بحل المعادلات الخطية باستخدام المصفوفات، من خلال طريقة النظير الضربي باستخدام برنامج الجبريتور. - مناقشة الطلبة بالتدريبات المتعلقة بالدرس (تدريب 1، تدريب 2)	- استنتاج الطلبة كيفية حل أنظمة المعادلات الخطية باستخدام المصفوفات بطريقة النظير الضربي من خلال معرفتهم المسبقة للمعادلات المصفوفية و النظير الضربي للمصفوفة المربعة. - استنتاج الطلبة أنه إذا كانت المصفوفة منفردة (ليس لها نظير ضربي) فإنه هنا يكون عدد لا نهائي من الحلول أو ليس هناك حل. - مقارنة الطلبة حل المثال 1 باستخدام برنامج الجبريتور و الحل الموجود في الكتاب المقرر صفحة 25. - حل الطلبة لتدريبات صفحة 27 (تدريب 1، تدريب 2).	10 دقائق

الحصة الدراسية الثانية: تطبيقات (حل أنظمة المعادلات الخطية باستخدام المصفوفات) – طريقة كريمر
المدة الزمنية: 45 دقيقة

مقدمة تثير اهتمام الطلبة			
المراجع المستخدمة	مدخلاتي كمعلم	نشاط المتعلم	المدة الزمنية
1- مراجعة الطلبة بالأفكار التي تم تناولها في الحصة السابقة من حيث كيفية كتابة المعادلات الخطية باستخدام المصفوفات بطريقة النظير الضربي. 2- مراجعة الطلبة بمفهوم محدد المصفوفة. 3- مراجعة الطلبة بكيفية كتابة المعادلة المصفوفية.	أسئلة ومناقشة صفية: تطرح المعلمة على الطالبات الأسئلة التالية: - ما المقصود بمحدد المصفوفة؟ - كيف يتم كتابة المعادلة المصفوفية؟ الطلب من الطلبة: *حل المعادلات الخطية الاتية باستخدام المصفوفات بطريقة النظير الضربي باستخدام برنامج الجبريتور: 32. س- ص +86. ع = 1.02 2.031س +4.52 ص – 7. ع =3.2 123.س -63.ص -1.21 ع = 10.21 *جد محدد المصفوفة التالية باستخدام برنامج الجبريتور: $\begin{bmatrix} 3.21 & -63.25 & 10.33 \\ 101.26 & .021 & -.032 \\ 96.221 & -32.25 & -.784 \end{bmatrix}$	أجوبة الطلبة المتوقعة: الأجوبة المتوقعة: - محدد المصفوفة: هي قيمة تتخذها كل مصفوفة مربعة، و يمكن إيجاده للمصفوفة من الرتبة ٢×٢ من خلال حاصل ضرب القطر الرئيسي – القطر الثانوي. - يتم كتابة المعادلة المصفوفية من خلال كتابة ثلاثة مصفوفات، بحيث أن: مصفوفة المعاملات × مصفوفة المتغيرات = مصفوفة الثوابت. الأجوبة المتوقعة: - يشترك الطلبة في حل الأمثلة المعطاة من قبل المعلم باستخدام برنامج الجبريتور في مجموعات صغيرة في غرفة الحاسوب.	15 دقائق

مرحلة التفاعل مع المعرفة الرياضية			
المراجع المستخدمة	مدخلاتي كمعلم	نشاط المتعلم	المدة الزمنية
1- تعريف الطلبة بعالم الرياضيات كريمر. 2- شرح طريقة كريمر في حل المعادلات الخطية، وكيفية استخدامها من خلال برنامج الجبريتور. 3- المقارنة بين طريقة كريمر وطريقة النظير الضربي.	1- مناقشة المعلمة الطلبة في طريقة كريمر في حل المعادلات الخطية، وذلك من أجل صياغة قاعدة كريمر المستخدمة في حل المعادلات الخطية. 2- قيام المعلمة بحل المثال 2 صفحة 26 باستخدام برنامج الجبريتور، كما يلي: $x + 2y = 5$ $3x - y = 1$ $x = \frac{5(-1) - 2}{(-1) - 2 \cdot 3}$ $y = \frac{1 - 5 \cdot 3}{(-1) - 2 \cdot 3}$ $x = 1$ $y = 2$ - قيام المعلمة بحل المثال 3 صفحة 27 من الكتاب المقرر باستخدام برنامج الجبريتور، كما يلي: $2x + y - z = 0$ $x - y + z = 6$ $x + 2y + z = 3$ $x = \frac{3 + (-1)6 \cdot 2 - (-1)(-1)3 - 6}{2(-1) + 1 + (-1)2 - (-1)(-1) - 1 - 2 \cdot 2}$ $y = \frac{2 \cdot 6 + (-1)3 - (-1)6 - 2 \cdot 3}{2(-1) + 1 + (-1)2 - (-1)(-1) - 1 - 2 \cdot 2}$ $z = \frac{2(-1)3 + 6 - 3 - 2 \cdot 6 \cdot 2}{2(-1) + 1 + (-1)2 - (-1)(-1) - 1 - 2 \cdot 2}$ $x = 2$ $y = -1$ $z = 3$ → - <u>الطلب من الطلبة:</u> حل المعادلات الخطية الاتية باستخدام طريقة كريمر باستخدام برنامج الجبريتور: 1- ٩س +٧ ص = -٥ -٦س +ص = ١ ٠٧٢, س – ٧٩, ص + ٦,١ ع = ٥ ٢, س +٠٥, ص – ٩,٢ ع = ٧ -٤, س - ٠٩,ص + ٣,٩ع = -٩	- يشترك الطلبة مع المعلمة في المناقشة حول طريقة كريمر في حل المعادلات الخطية. - يشترك الطلبة في حل الأمثلة المقترحة من قبل المعلم باستخدام طريقة كريمر باستخدام برنامج الجبريتور في مجموعات صغيرة في غرفة الحاسوب.	20 دقيقة

مرحلة التغذية الراجعة			
المراجع المستخدمة	مدخلاتي كمعلم	نشاط المتعلم	المدة الزمنية
	مناقشة الصف: *مناقشة الطلبة بكيفية حل المعادلات الخطية باستخدام المصفوفات بطريقة كريمر، و أيضاً باستخدام برمجية الجبريتور المعتمد على طريقة كريمر. *مناقشة الطلبة بأهمية استخدام برنامج الجبريتور في حل المعادلات الخطية.	- مقارنة الطلبة طريقة حل المثال باستخدام برنامج الجبريتور و طريقة الحل الموجودة في الكتاب المقرر. - قيام الطلبة بحل التدريبات صفحة 27 باستخدام برنامج الجبريتور، و باستخدام القوانين، و المقارنة بينهما.	10 دقائق

ملحق رقم (13)

مذكرة التحضير لوحدة المصفوفات باستخدام الطريقة الإعتيادية

الرقم	اسم الدرس	عدد الحصص
1	مفهوم المصفوفة	2
2	العمليات على المصفوفات	5
1:2	جمع وطرح المصفوفات	3
2:2	ضرب المصفوفات	2
3	المحددات	3
4	النظير الضربي للمصفوفة المربعة	2
5	تطبيقات	3
1:5	أولاً: طريقة النظير الضربي	1
2:5	ثانياً: طريقة كريمر	2
	مجموع الحصص	15

الدرس الأول: مفهوم المصفوفة **(حصتان)**

الأهداف	الأساليب والأنشطة	التقويم
➢ أن يعرف الطالب المصفوفة. ➢ أن يحدد الطالب رتبة المصفوفة. ➢ أن يحدد قيمة مدخلة في المصفوفة. ➢ أن يتعرف إلى أنواع المصفوفات. ➢ أن يحدد نوع المصفوفة. ➢ أن يستنتج شرط التساوي. ➢ أن يحدد قيمة مدخلة في مصفوفة باستخدام شرط التساوي.	➢ استرجاع لطرق جمع الأعداد الصحيحة، وكيفية التعامل مع أنواع البيانات. ➢ مناقشة الطلاب لماذا كانت الحاجة إلى المصفوفات. ➢ عرض الجدول ص3، وإعادة كتابته بطريقة جديدة ثم تقديم بعض المفاهيم. ➢ تعريف المصفوفة وتوضيح كيفية كتابتها جبرياً ورمزياً. ➢ يتم التطرق إلى النفاهيم صف – عمود – رتبة المصفوفة – مدخلات المصفوفة، ويوضح ذلك جبرياً ورمزياً. ➢ عرض مثال (١، ٢، ٣) ص٤، ومناقشة الطلاب في بنود الحل من خلال تطبيق التعريف والمفاهيم الخاصة بالمصفوفة. ➢ التعرف إلى بعض المصفوفات الخاصة مع إعطاء مثال على كل نوع للتوضيح. ➢ تعريف تساوي مصفوفتين. ➢ استنتاج شرط تساوي مصفوفتين. ➢ عرض مثال (١، ٢) ص٦، حيث يتم من خلالهما تطبيق شرط تساوي مصفوفتين.	➢ تكليف الطلبة بحل تدريبات (٢، ٣، ٥، ٧) ص٧ ➢ حل سؤال (١،٣) من المادة الإثرائية ص ٨٢ ➢ إعطاء واجب بيتي تدريب (١، ٤، ٦) ص٧

الدرس الثاني: العمليات على المصفوفات **(5 حصص)**

أولاً: جمع وطرح المصفوفات **(3 حصص)**

الأهداف	الأساليب والأنشطة	التقويم
➢ أن يتعرف الطالب إلى مفهوم جمع مصفوفتين. ➢ أن يتعرف إلى مفهوم طرح مصفوفة من مصفوفة أخرى. ➢ أن يقوم بإيجاد ناتج جمع مصفوفتين. ➢ أن يقوم بإيجاد ناتج ضرب عدد حقيقي في مصفوفة. ➢ أن يتعرف إلى مفهوم طرح مصفوفة من مصفوفة أخرى. ➢ أن يحدد شرط جمع مصفوفتين و طرحها. ➢ أن يستنتج خصائص عملية جمع / طرح المصفوفات/ ضربها بعدد حقيقي. ➢ أن يقوم بحل معادلة مصفوفية. ➢ أن يستخدم عملية جمع المصفوفات و طرحها في حل مسائل كلامية.	➢ مراجعة لمفهوم المصفوفة ومدخلاتها ورتبتها وشرط تساوي مصفوفتين. ➢ تعريف عملية جمع مصفوفتين. ➢ تحديد الشرط الواجب توافره حتى تتم عملية الجمع (تساوي رتب المصفوفات). ➢ عرض مثال (١) و(٢)، ومن خلالهما يتم الخطوات المتبعة عند إجراء عملية الجمع، ومن ثم إيجاد ناتج جمع المصفوفات. ➢ تعريف عملية ضرب المصفوفة بعدد حقيقي. ➢ عرض مثال (٣)، ومن خلاله يتم تطبيق التعريف. ➢ تعريف عملية طرح المصفوفات. ➢ عرض مثال (٤) ومن خلاله يتم توضيح الخطوات المتبعة عند إجراء عملية الطرح وشرطها وربطها بعملية الجمع، من حيث الشروط والإجراءات. ➢ توزيع ورقة عمل تحتوي تدريب يتم من خلاله تطبيق المفاهيم السابقة. ➢ عرض مثال يحتوي على ثلاث مصفوفات يتم استنتاج خصائص عملية جمع وطرح المصفوفات وضربها بعدد حقيقي. ➢ استرجاع لمفهوم حل المعادلة بشكل عام. ➢ إعطاء مثال على معادلة تحتوي على متغير واحد. ➢ إعطاء مثال على معادلة تربيعية تحتوي على متغير واحد. ➢ إعطاء مثال على معادلتين خطيتين تحتويان على متغيرين. ➢ إعطاء مثال (٥) ومناقشة الطلاب في الخطوات التي يتم إتباعها عند حل معادلة مصفوفية.	➢ تكليف الطلبة بحل تدريب (١،٥،٦،٤) ص١١. ➢ حل سؤال (٦،٤،٥) من المادة الإثرائية ص٨٢ ➢ إعطاء واجب بيتي تدريب (٣،٢) ص ١١

ثانياً: ضرب المصفوفات **(حصتان)**

الأهداف	الأساليب والأنشطة	التقويم
➢ أن يعرف الطالب عملية ضرب مصفوفتين. ➢ أن يقوم الطالب بإيجاد ناتج ضرب مصفوفتين. ➢ أن يكتب نظام معادلات باستخدام المصفوفات. ➢ أن يستنتج خصائص عملية ضرب المصفوفات. ➢ أن يستخدم عملية ضرب المصفوفات في حل مسائل كلامية.	➢ يقوم المعلم بمراجعة لمفهوم المصفوفة ومدخلاتها ورتبتها. ➢ يقوم المعلم بتعريف عملية ضرب مصفوفتين وكتابة التعريف والتركيز على رتبتي المصفوفتين المضروبتين ورتبة المصفوفة الناتجة. ➢ تحديد الشرط الواجب توافرها حتى تتم عملية الضرب. ➢ عرض مثال (٧،٦) ص ١٢، ومن خلاله يتم توضيح ومناقشة الطلاب في الخطوات المتبعة عند إجراء عملية الضرب، ومن ثم إيجاد ناتج ضرب المصفوفتين واستنتاج إحدى خصائص عملية ضرب المصفوفات. ➢ عرض مثال (٨) ص ١٣ ومن خلاله يتم توضيح الخطوات المتبعة عند تحويل نظام مكون من معادلات خطية إلى مع توضيح المصفوفات بالأسماء. ➢ من خلال بعض الأمثلة يتم استنتاج خصائص عملية ضرب المصفوفات. ➢ عرض مثال (١٠،٩) ص ١٤ ومناقشة الطلاب في النتائج.	➢ تكليف الطلبة بحل تدريبات (1، 4،3) ص 15 ➢ حل سؤال 7، 8 من المادة الإثرائية ص 82 ➢ إعطاء واجب بيتي تدريب (2) و (5) ص 15

الدرس الثالث: المحددات **(3 حصص)**

الأهداف	الأساليب والأنشطة	التقويم
➢ أن يتعرف الطالب إلى مفهوم محدد المصفوفة من الرتبة الثانية. ➢ أن يجد قيمة محدد المصفوفة من الرتبة الثانية. ➢ أن يتعرف الطالب إلى مفهوم محدد المصفوفة من الرتبة الثالثة. ➢ أن يجد قيمة محدد المصفوفة من التربة الثالثة ➢ أن يستنتج الطالب خصائص المحددات. ➢ أن يطبق خصائص المحددات في مواقف رياضية متعددة.	- يقوم المعلم بمراجعة الطلبة بمفهوم المصفوفة ومدخلاتها ورتبتها و المصفوفة المربعة - طرح السؤال التالي لماذا كانت الحاجة إلى المحددات. - تعريف محدد المصفوفة المربعة من الرتبة الثانية. - توضيح كيفية كتابة المحدد وكيفية إيجاد قيمته. - عرض مثال (1) ومن خلالهما يتم توضيح الخطوات المتبعة عند إيجاد قيمة محدد المصفوفة المربعة من الرتبة الثانية. - تعريف محدد المصفوفة المربعة من الرتبة الثانية - توضيح كيفية كتابة المحدد وكيفية إيجاد قيمته بطريقتين مختلقتين. - عرض مثال (2) ومن خلاله يتم توضيح الخطوات المتبعة عند يجاد قيمة محدد المصفوفة المربعة من الرتبة الثالثة ومناقشة الطلاب في خطوات الحل والإجراءات. - من خلال عرض بعض الأمثلة على السبورة يتم استنتاج خصائص المحددات - يتم التنويه والتأكيد على أن هذه الخصائص صحيحة عند استخدام الصفوف أوالأعمدة. - عرض مثال (3،4) وتطبيق الخصائص في الحل. ➢ يتم إثبات بعض العلاقات الخاص بالمصفوفات والمحددات.	- تكليف الطلبة بحل تدريب (1،2،5) ص20 - حل سؤال 8، 10 من المادة الإثرائية ص 82. - إعطاء واجب بيتي تدريب (2) و (4) ص 20. -حل سؤ ال 9، 11،12 من المادة الإثرائية ص82.

الدرس الرابع: النظير الضربي للمصوفة **(حصتان)**

الأهداف	الأساليب والأنشطة	التقويم
➢ أن يعرف الطالب النظير الضربي. ➢ أن يعرف الطالب المصفوفة المنفردة. ➢ أن يعرف الطالب المصفوفة غير المنفردة. ➢ أن يميز الطالب بين مفهومي المصفوفة المنفردة و غير المنفردة. ➢ أن يستنتج الطالب النظير الضربي للمصفوفة المربعة من الرتبة الثانية. ➢ أن يستخدم النظير الضربي في ايجاد بعض العلاقات. أن يقوم بتطبيق النظير الضربي في مواقف رياضية متعددة، لإيجاد مصفوفات مجهولة.	➢ قيام المعلم بمناقشة الطلاب وسؤالهم: لماذا كانت الحاجة إلى المصفوفات؟ ➢ قيام المعلم بمراجعة الطلبة بمفهوم المصفوفة المربعة ومصفوفة الوحدة. ➢ تعريف النظير الضربي للمصفوفة المربعة. ➢ عرض مثال (3)، ومن خلاله يتم استنتاج أن بعض المصفوفات ليس لها نظير ضربي. ➢ تعريف المصفوفة المنفردة. ➢ تعريف المصفوفة غير المنفردة. ➢ عرض مثال (4)، وذلك ليتكمن الطالب من تمييز المصفوفة المنفردة والمصفوفة غير المنفردة. من خلال عرض المثال (5) يتم استنتاج قاعدة النظير الضربي للمصفوفة المربعة من الرتبة الثانية.	➢ تكليف الطلبة بحل تدريب (2،3،5،6) ص25. ➢ إعطاء واجب بيتي تدريب (1،4،7) ص25 حل سؤال 13، 14، 15، 16 من المادة الإثرائية ص 82-83

الدرس الخامس: حل المعادلات الخطية **(3 حصص)**

أولاً: طريقة النظير الضربي **(حصة واحدة)**

الأهداف	الأساليب والأنشطة	التقويم
➢ أن يستخدم طريقة النظير الضربي في إيجاد حلول لأنظمة معادلات. ➢ أن يستخدم المصفوفات في حل معادلات خطية متعددة.	➢ مراجعة لأنواع المعادلات – النظير الضربي للمصفوفة المربعة ➢ إعطاء أمثلة على معالات خطية في متغير ؛ مثلاً: ٢س +٤ = ٦ ➢ إعطاء أمثلة على معالات خطية في متغيرين؛ مثلاً: س – ص =٧، ٢ س+٤ ص = ٠ ➢ مراجعة الطلبة بطرق حل المعادلات التي تم دراستها في الصفوف السابقة، والسبب في الحاجة إلى طرق جديدة. ➢ قيام المعلم بكتابة نظام مكون من معادلتين خطيتين بدلالة المصفوفات. ➢ قيام المعلم بكتابة هذا النظام بدلالة الرموز، مع توضيح دلالة كل رمز. ➢ قيام المعلم بعرض مثال (1) صفحة 25، ومن خلاله يتم توضيح الخطوات المتبعة عند إيجاد حلول لنظام معادلات بطريقة النظير الضربي. ➢ تنويه الطلاب إلى أنه إذا كانت المصفوفة منفردة، فلا يمكن استخدام طريقة النظير الضربي.	➢ تكليف الطلبة بحل تدريب (1) فقرة أ،ب ص 27. ➢ حل سؤال 17 من المادة الإثرائية ص 83.

ثانياً: طريقة كريمر **(حصتان)**

الأهداف	الأساليب والأنشطة	التقويم
➢ أن يستخدم طريقة كريمر في إيجاد حلول لأنظمة المعادلات. ➢ أن يستخدم المصفوفات في حل معادلات خطية متعددة.	➢ قيام المعلم بإعطاء نبذة مختصرة عن عالم الرياضيات "كريمر". ➢ قيام المعلم بتوضيح الخطوات المتبعة عند حل نظام مكون من معادلات خطية. ➢ قيام المعلم بعرض مثال (2) ص 26، ومثال (3) ص27، ويتم من خلالهما تطبيق طريقة كريمر ومناقشة الطلبة في خطوات الحل.	➢ تكليف الطلبة بحل تدريب (3،4) ص 29. ➢ حل سؤال 18 من المادة الإثرائية ص83.

الملحق رقم (14)

دليل الطالب لاستخدام برنامج الجبريتور (Algebrator)

جامعة النجاح الوطنية

كلية الدراسات العليا



قسم العلوم الإنسانية

أساليب تدريس الرياضيات

دليل الطالب لاستخدام برمجية الجبريتور (Algebrator)

إعداد

معالي زايد تركي صالح

إشراف

د. صلاح ياسين

برمجية الجبريتور (Algebrator)



هي عبارة عن برمجية الجبر الخاصة بتعليم الرياضيات و فتح المسائل الرياضية الجبرية و كتابتها بنسق ملائم، مثل: كتابة الاعداد المركبة و كثيرات الحدود و التحليل العددي و الفضاء الشعاعي و كل ما يتبع علم الجبر الواسع، وتُمكن هذه البرمجية الطلبة من كتابة مختلف المعادلات الرياضية و رسم المنحنيات البيانية بشكل دقيق، مما يساعد الاساتذة في تعليم الرياضيات للطلبة بشكل سهل و ممتع.

أهداف برمجية الجبريتور:

(1) مساعدة الطالب على إدراك المفاهيم وتجسيدها بطريقة محسوسة.

(2) مساعدة الطالب على ربط الأفكار الرياضيّة ببعضها.

(3) مساعدة الطالب على ربط الرياضيّات بالحياة من خلال توظيفها في مسائل حياتية.

(4) بناء ثقة الطالب بنفسه وبقدرته على تعلّم الرياضيّات.

(5) تنمية مهارة التعلّم الذاتي.

(6) تحسين تحصيل الطالب في الرياضيّات.

(7) تنمية مهارات التفكير.

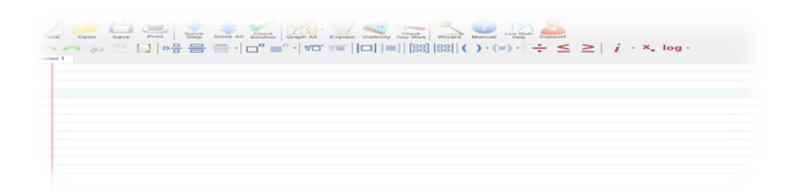
(8) تنمية اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات.

(9) إتاحة الفرصة لكل طالب لإبراز أقصى إمكاناته.

مكونات برمجية الجبريتور:

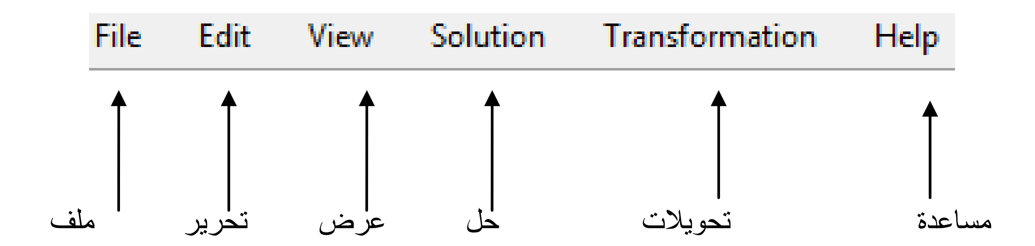
تتكون برمجية الجبريتور من الواجهة الرئيسية المكونة لها، والتي تحتوي على ثلاثة أشرطة وهي: شريط القوائم، شريط الأدوات، وشريط العمليات، وفيما يلي وصف لهذه المكونات:

الواجهة الرئيسية لبرمجية الجبريتور



تتكون واجهة برمجية الجبريتور من ثلاثة أشرطة تمكن الطلبة من القيام بالعمليات الرياضية المختلفة، وهي:

4- شريط القوائم:



5- شريط الأدوات:



وفيما يلي توضيح للأيقونات التي يتضمنها شريط الأدوات:

الرمز	الدلالة	الرمز	الدلالة
New	**جديد**	Open	**فتح**
Save	**حفظ**	Print	**طباعة**
Solve Step	**الحل خطوة خطوة**	Solve All	**الحل دفعة واحدة**
Check Solution	**التأكد من الحل**	Graph All	**التمثيل البياني**
Explain	**الشرح**	Visibility	**خيارات الحل**
Check Your Work	**التأكد من العمل**	Wizard	**استعراض المتاح في البرنامج**
Manual	**الدليل**	Live Math Help	**مساعدة فورية**
Support	**الدعم الفني**		

6- شريط العمليات:

وفيما يلي توضيح للأيقونات التي يتضمنها شريط العمليات:

الرمز	الدلالة	الرمز	الدلالة	الرمز	الدلالة
	قص		لصق		كسر
	التالي		نسخ		مصفوفة
	السابق		عدد تحت جذر		محدد مصفوفة
	عدد كسري		عدد مرفوع لقوة		القيمة المطلقة
≤	أكبر من أو يساوي	≥	أصغر من أو يساوي	÷	قسمة
( )	أقواس	x	قيمة عدد	i	العددالتخيلي/النبيري/باي
log	لوغاريم				

مصطلحات برمجية الجبريتور في تدريس وحدة المصفوفات:

المصطلح	المعنى باللغة العربية
Matrix	مصفوفة
Row	صف
Column	عمود
Determinante	محدد
Inverse	النظير الضربي
Entries	مدخلات
Corresponding entries	المدخلات المتناظرة
Add matrices	جمع مصفوفات
Multiplication matrices	ضرب المصفوفات
Cramer's rule	قاعدة كريمر

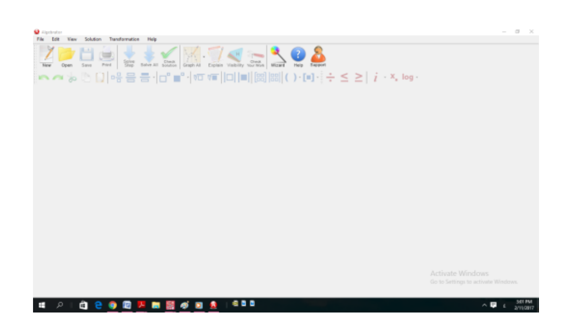


شرح استخدام برمجية الجبريتور في المصفوفات

أولاً: كتابة المصفوفة

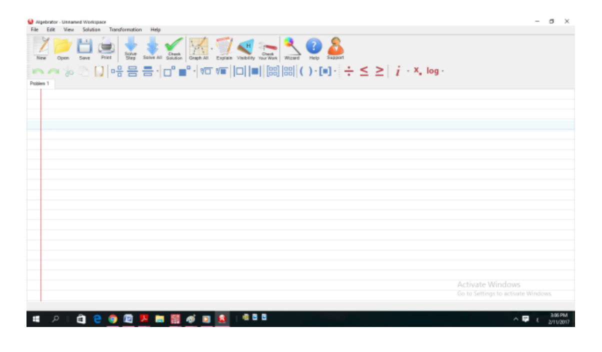
- **خطوات كتابة المصفوفة باستخدام برمجية الجبريتور:**

1. نفتح برمجية الجبريتور المتوفرة على جهاز الحاسوب المستخدم، فتظهر لنا واجهة برمجية الجبريتور كما في الشكل(1).

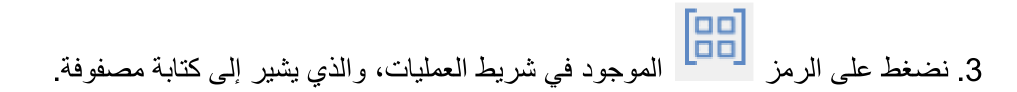


الشكل (1): واجهة برمجية الجبريتور

2. نضغط على الرمز New الموجود في شريط الأدوات، وذلك لفتح ورقة عمل جديدة تتيح لنا استخدام وظائف برمجية الجبريتور، فتظهر لنا الواجهة التالية، كما في الشكل (2).

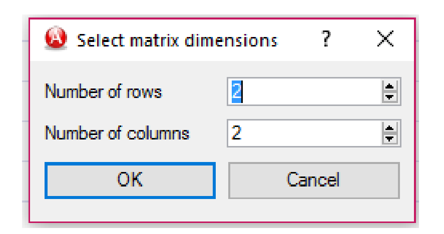


الشكل (2): واجهة برمجية الجبرريتور عند فتح ورقة عمل جديدة.



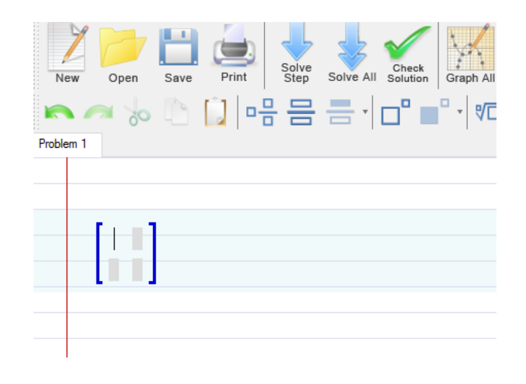
3. نضغط على الرمز الموجود في شريط العمليات، والذي يشير إلى كتابة مصفوفة.

4. تظهر لنا نافذة كما في الشكل (3)، نقوم من خلالها بتحديد عدد الصفوف والأعمدة المكونة للمصفوفة، أي تحديد رتبة المصفوفة التي نريد كتابتها، ولتكن رتبتها ٢×٢، ثم نضغط OK.



الشكل (3): نافذة تحديد رتبة المصفوفة

5. فيظهر لدينا شكل المصفوفة التي قمنا بتحديد رتبتها في واجهة برمجية الجبريتور، كما في الشكل (4).



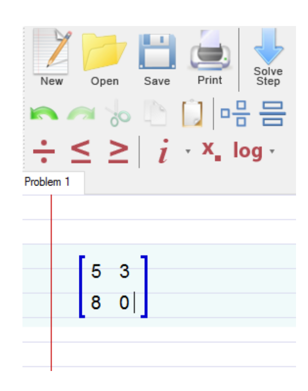
الشكل (4): كتابة مصفوفة مربعة من الرتبة الثانية في واجهة برمجية الجبريتور

6. نقوم بملأ الفراغات داخل المصفوفة، مع ملاحظة تحويل المصفوفة من اللغة العربية الى الإنجليزية، لأن البرنامج يتعامل مع المصفوفات باللغة الإبجليزية.

مثلاً: إذا أردنا كتابة المصفوفة التالية:

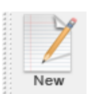
$$\begin{bmatrix} ٣ & ٥ \\ ٠ & ٨ \end{bmatrix}$$

فإننا نكتبها في برمجية الجبريتور بالشكل التالي:

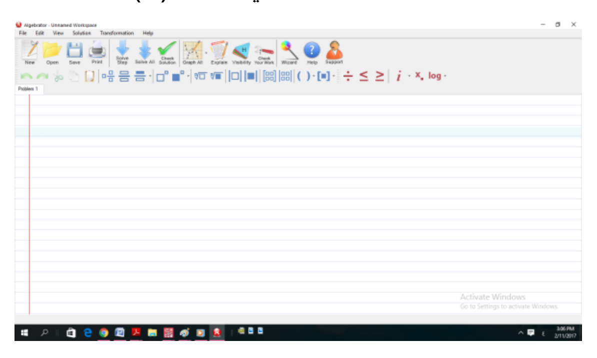


ثانياً: جمع المصفوفات وطرحها.

- خطوات القيام بجمع / طرح مصفوفتين:

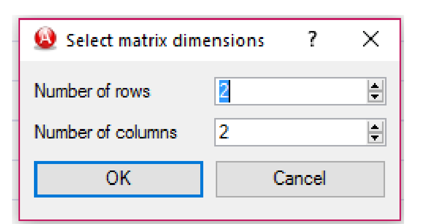
1. نقوم بفتح صفحة جديدة في واجهة برنامج الجبريتور، من خلال الضغط على الرمز 

الموجود في شريط الأدوات، فتظهر لدينا الصفحة كما في الشكل (5).



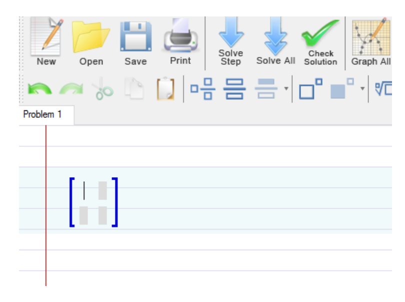
الشكل (5): واجهة برمجية الجبريتور عند فتح ورقة عمل جديدة.

2. نقوم بكتابة المصفوفة الأولى، من خلال الضغط على الرمز الموجود في شريط العمليات، وتحديد رتبة المصفوفة من خلال النافذة في الشكل (6)، ولتكن رتبتها ٢×٢، ثم نضغط OK.



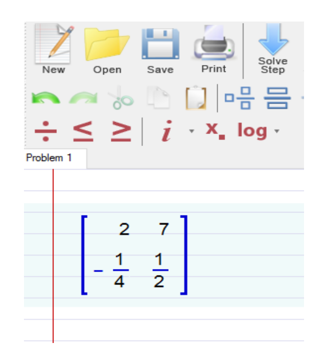
الشكل (6): نافذة تحديد رتبة المصفوفة

3. فتظهر لدينا شكل المصفوفة الذي قمنا بتحديد رتبتها في واجهة برمجية الجبريتور، كما في الشكل (7).



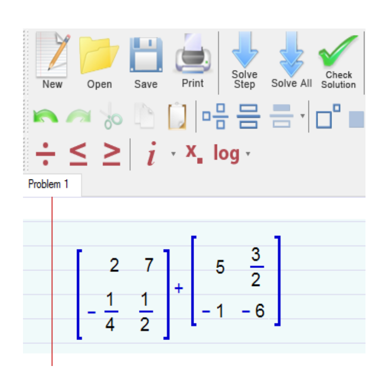
الشكل (7): كتابة المصفوفة الرباعية من الرتبة الثانية بواسطة برمجية الجبريتور.

4. نقوم بإدخال قيم داخل المصفوفة، ليتم جمعها مع مصفوفة أخرى، ولتكن كما في الشكل (8).

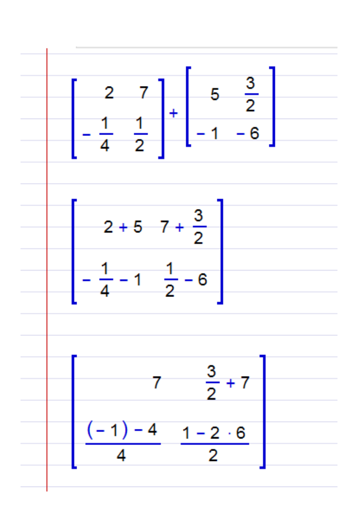


الشكل(8): المصفوفة الأولى التي تم كتابتها لجمعها مع المصفوفة الأخرى

5. نخرج المؤشر خارج حدود المصفوفة، ثم نكتب اشارة +، و نكتب المصفوفة الأخرى، ويشترط أن تكون نفس رتبة المصفوفة الأولى، كما في الشكل (9).



6. نضغط على الرمز Solve All الموجود في شريط الأدوات، فيظهر لنا الحل دفعة واحدة على خطوات مفصلة، كما في الشكل التالي:



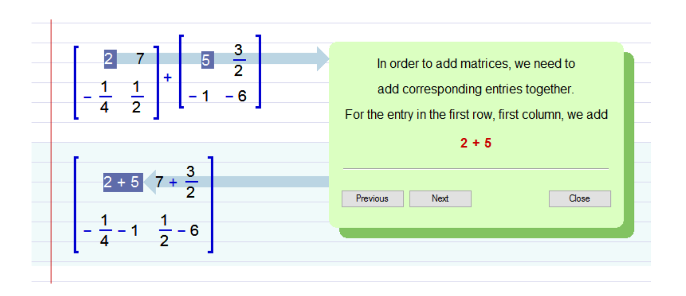
$$\begin{bmatrix} 7 & \frac{3+2\cdot 7}{2} \\ \frac{-1-4}{4} & \frac{1-12}{2} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 7 & \frac{3+14}{2} \\ -\frac{5}{4} & -\frac{11}{2} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 7 & \frac{17}{2} \\ -\frac{5}{4} & -\frac{11}{2} \end{bmatrix}$$

7. إذا اردنا تفصيل الخطوة الأولى من الحل فإننا نقوم بتحديد الخطوة الأولى، ومن ثم نقوم بالضغط على الرمز

Explain ، وذلك لشرح الطريقة المتبعة في الحل، كما في الشكل التالي:

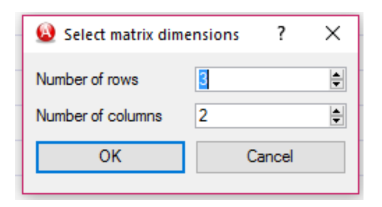


8. أيضاً إذا أردنا القيام بطرح مصفوفتين، فإننا نتبع نفس الخطوات السابقة إلا أننا نستبدل اشارة (+)، بإشارة (-)، ونكمل بنفس الخطوات السابقة.

ثالثاً: ضرب المصفوفات.

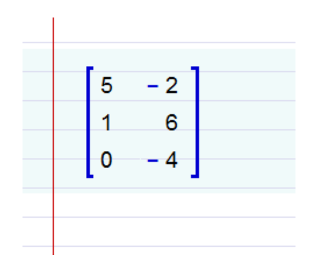
- خطوات القيام بضرب مصفوفتين:

1. نقوم في البداية بفتح ورقة عمل جديدة في واجهة برمجية الجبريتور من خلال الضغط على الرمز New الموجود في شريط الأدوات.
2. نقوم بكتابة المصفوفة الأولى كما في الخطوات السابقة، ولتكن رتبتها ٣×٢، فإننا نضغط على الرمز ، ثم نقوم بتحديد رتبة المصفوفة كما في الشكل (8)، ثم نضغط ok.



الشكل (8): نافذة تحديد رتبة المصفوفة

3. يظهر لدينا شكل المصفوفة في واجهة البرنامج، ثم نقوم بإدخال مدخلات المصفوفة المراد ضربها، عل سبيل المثال كما في الشكل التالي:



4. نقوم بإخراج المؤشر خارج حدود المصفوفة، ثم نقوم بإعادة كتابة المصفوفة الثانية، ولتكن رتبتها ٢×٢،من خلال الضغط على رمز المصفوفة ، ثم تحدد رتبتها من خلال نافذة تحديد رتبة المصفوفة، ثم الضغط على الرمز OK.
5. نقوم بإدخال مدخلات في المصفوفة الثانية المراد ضربها بالمصفوفة الأولى، ولتكن كما يلي:

$$\begin{bmatrix} 5 & -2 \\ 1 & 6 \\ 0 & -4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -1 & 8 \\ 1 & 5 \end{bmatrix}$$

9. نقوم بالضغط على الرمز Solve All الموجود في شريط الأدوات، فيظهر لنا الحل دفعة واحدة على خطوات مفصلة، كما في الشكل التالي:

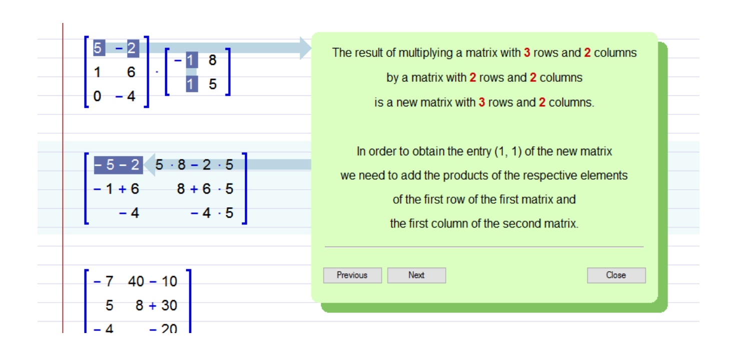
$$\begin{bmatrix} 5 & -2 \\ 1 & 6 \\ 0 & -4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -1 & 8 \\ 1 & 5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -5-2 & 5\cdot 8-2\cdot 5 \\ -1+6 & 8+6\cdot 5 \\ -4 & -4\cdot 5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -7 & 40-10 \\ 5 & 8+30 \\ -4 & -20 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -7 & 30 \\ 5 & 38 \\ -4 & -20 \end{bmatrix}$$

10. إذا اردنا تفصيل أي خطوة من الحل فإننا نقوم بتحديد الخطوة المطلوبة، ومن ثم نقوم بالضغط على الرمز Explain ، وذلك لشرح الطريقة المتبعة في الحل.على سبيل المثال الخطوة الأولى، فيظهر لنا كما في الشكل التالي:



روابط تحميل البرمجيات المذكورة في الدراسة

- برمجية الجبريتور :

http://aghandoura.com/ALGEBRATOR/1/1.htm

- برمجية GeoGebra :

https://www.geogebra.org/download

- برمجية Advanced Grapher:

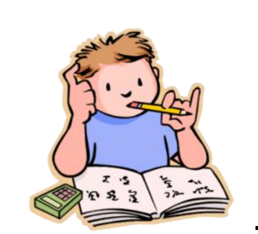
https://advanced-grapher.en.softonic.com/download

- برمجية Mathematica :

http://getintopc.com/softwares/maths/mathematica-10-free-download

- برمجية Microsoft Mathematics 4 :

https://microsoft-mathematics.en.softonic.com



ملحق رقم (15) أوراق عمل

ورقة عمل (1)

الدرس الأول: مفهوم المصفوفة | الصف: الحادي عشر العلمي

السؤال الأول:

جد قيمة المتغيرات التي تحقق $\begin{bmatrix} \text{س} + ٢ & ٤\text{ص} \\ ٩ & ٤\text{ع} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ٨ & \text{س} + ١٤ \\ ٣\text{م} & ١٦ \end{bmatrix}$

السؤال الثاني: إذا كانت س = $\begin{bmatrix} ٤ & ٣ & ٢ \\ -١ & ١٧ & -٩ \\ ٦ & ٠ & -١١ \end{bmatrix}$ ، أجب عما يلي :

1) ما رتبة المصفوفة س؟
2) ما مجموع مدخلات الصف الأول؟
3) ما رمز المدخلات ١٧، ٢، – ١١، ٠؟
4) ما قيمة المدخلات $\text{س}_{١٢}$، $\text{س}_{٢٣}$، $\text{س}_{٣١}$، $\text{س}_{١٣}$؟
5) جد قيمة $\text{س}_{٢٢} \times \text{س}_{٣١} + \text{س}_{٣٣} \times \text{س}_{٣٢}$؟

السؤال الثالث: باستخدام برمجية الجبريتور، اكتب مصفوفة، بحيث:

1) وحدة من الرتبة الثالثة؟
2) صفرية رتبتها ١×٤؟
3) رتبتها ٣×١؟

السؤال الرابع:

إذا كان $\begin{bmatrix} \text{س}^٢ & ٣\text{ص} & ١٩ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ٢\text{س} + ١٥ & (\text{س} + ١٠) & (\text{ع}^٢ + ٣) \end{bmatrix}$، حيث س < صفر، جد قيمة س، ص، ع؟

انتهت الأسئلة ☺



ورقة عمل (2)

الدرس الثاني: العمليات على المصفوفات   الصف: الحادي عشر العلمي

السؤال الأول:

إذا كانت أ= $\begin{bmatrix} -٩١,٨ & ٣,٢٦ & ٥٤,٥ \\ ١٠٧ & -٥,٠٢ & ٧,٠٣ \end{bmatrix}$

ب= $\begin{bmatrix} ٨,٩٩ & -٣٠,٣ & ٩,٨ \\ ٣٥,٠١ & -١٠٠,١ & -٥٨,٨ \\ -٢٦,٣ & ٧٦,٢ & ٦,٤ \end{bmatrix}$،

ج = $\begin{bmatrix} ٧٤,٩ & ١١٦,٢ & -١٠٣ \\ -٦٤,٤ & ٤٠,٨ & ٣,٢ \end{bmatrix}$

جد ناتج ما يلي إن أمكن باستخدام برمجية الجبريتور:

1) أ+ ج　　2) ج – أ　　3) ٣ب　　4) أ+ ب

5) ٣ أ + ٤ ب　　6) أ×ب　　7) ب × أ　　8) – ٢ج + ٤أ

9) أ×ج　　10) -٤ ج

السؤال الثاني: باستخدام برمجية الجبريتور، حل المعادلة المصفوفية التالية:

$$٧س + \begin{bmatrix} ٢ & -٣ & ٦ \\ ٨ & ٠ & ١ \\ ٧ & -٩ & ٤ \end{bmatrix} = -٤ \begin{bmatrix} ٠ & -٥ & -٢ \\ ٤ & ٠ & ١ \\ ٦ & ٥ & ٩ \end{bmatrix} - \frac{١}{٣} س$$

السؤال الثالث: إذا كانت س = $\begin{bmatrix} ٠ & ٣ \\ ٤ & -٣ \end{bmatrix}$، ص = $\begin{bmatrix} ٢ & ١ \\ ٦ & -٥ \end{bmatrix}$

فجد: ٣س – ٢ص ، باستخدام برمجية الجبريتور.

السؤال الرابع: إذا كان $\begin{bmatrix} ١٦ & س \\ ص & ١٠ \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -١ & ٤ \\ -١٠ & ٣ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ١٥ & ٢ \\ -٧ & ع \end{bmatrix}$

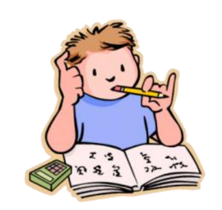
فأوجد كل من س، ص، ع، باستخدام برمجية الجبريتور.

السؤال الخامس: إذا علمت أن ٢ع = $\begin{bmatrix} -٦ & ٤ \\ ٣ & ٢ \end{bmatrix}$، فجد قيمة (-ع) باستخدام برمجية الجبريتور.

السؤال السادس: حل المعادلة المصفوفية الآتية باستخدام برمجية الجبريتور:

$$\begin{bmatrix} ٤ & ٣ \\ ٨ & ٩ \end{bmatrix} + س = \begin{bmatrix} ١ & ٣ \\ ٤ & -٨ \end{bmatrix} ٢$$

انتهت الأسئلة ☺



ورقة عمل (3)

الدرس الثالث: المحددات   الصف: الحادي عشر العلمي

<u>السؤال الأول:</u> جد محدد كل من المصفوفات التالية، باستخدام برمجية الجبريتور:

1) $\begin{bmatrix} ٤ & -٣ & ٥ \\ ٢ & ٩ & ١ \\ ٠ & ٥ & ١ \end{bmatrix}$

2) $\begin{bmatrix} ٣ & ٧ \\ ٠ & ٨ \end{bmatrix}$

3) $\begin{bmatrix} ٥ & -٣ & ٠ \\ ٢ & ٧ & ٥ \\ ٩ & ٨ & ٠ \end{bmatrix}$

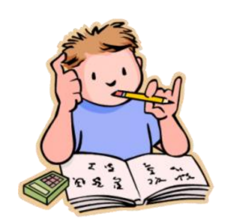
<u>السؤال الثاني:</u> باستخدام برمجية الجبريتور، جد قيم س التي تجعل:

$$\begin{vmatrix} ٣ & -٤ \\ ٢ & س \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -١ & -٤ \\ ٣ & س^{٢} \end{vmatrix}$$

<u>السؤال الثالث:</u> إذا كان $\begin{vmatrix} س & ١ \\ ٢ & س - ١ \end{vmatrix}$ = صفر، أوجد باستخدام برمجية الجبريتور قيمة/ قيم س؟

<u>السؤال الرابع:</u> إذا كانت ب = $\begin{bmatrix} ١ & ٢ & ٢ \\ س & -٣ & ١ \\ ٤ & ٥ & -٢ \end{bmatrix}$، وكانت |ب| = -١١، فجد قيمة س باستخدام برمجية الجبريتور.

انتهت الأسئلة ☺



ورقة عمل (4)

الدرس الرابع: االنظير الضربي　　　　　　　　　　الصف: الحادي عشر العلمي

السؤال الأول:

إذا كانت أ = $\begin{bmatrix} ٥ & ٤ \\ ٣ & ١ \end{bmatrix}$، جد باستخدام برمجية الجبريتور النظير الضربي للمصفوفة أ.

السؤال الثاني:

إذا كانت أ = $\begin{bmatrix} ٤ & ٣ \\ ٢ & ١ \end{bmatrix}$، وكانت ب = ٤أ، فجد $ب^{-١}$، باستخدام برمجية الجبريتور.

السؤال الثالث:

حل المعادلة المصفوفية التالية، باستخدام برمجية الجبريتور:

$$\begin{bmatrix} ٠ & ٢ \\ -١ & ١ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ٥ & ٣ \\ ٣ & ٢ \end{bmatrix} \times س$$

السؤال الرابع:

باستخدام برمجية الجبريتور، أوجد قيم س التي تجعل المصفوفة أ منفردة أ= $\begin{bmatrix} ٤ & س^{٣} \\ -٢ & ٦ \end{bmatrix}$.

السؤال الخامس:

إذا كانت أ = $\begin{bmatrix} ١ & ٤ \\ ٣ & -٦ \end{bmatrix}$، فجد قيمة $٢أ^{-١}$ باستخدام برمجية الجبريتور.

انتهت الأسئلة ☺



ورقة عمل (5)

الدرس الخامس: تطبيقات(حل أنظمة المعادلات باستخدام المصفوفات)

الصف: الحادي عشر العلمي

السؤال الأول:

باستخدام برمجية الجبريتور، حل النظام التالي باستخدام قاعدة كريمر:

٢س + ص = ٤ ، ٥ س – ٢ص = ١

السؤال الثاني:

باستخدام برمجية الجبريتور، حل النظام التالي باستخدام النظير الضربي:

س = ص + ١ ، ٢ س+ ص = ٢

السؤال الثالث:

باستخدام برمجية الجبريتور، حل النظام التالي باستخدام قاعدة كريمر:

٣س + ٢ص – ع = ١، ٦س – ص + ٤ع = ٠، -٥س + ص + ع =٧

السؤال الرابع:

إذا كانت أ = $\begin{bmatrix} ١ & ٢ \\ ٣ & ١١ \end{bmatrix}$ مصفوفة المعاملات، وكانت ب = $\begin{bmatrix} -٢ \\ ٩ \end{bmatrix}$ مصفوفة الثوابت، جد ما يلي:

1) أكتب هاتين المعادلتين الخطيتين.
2) استخدم طريقة كريمر لحلهما.

انتهت الأسئلة ☺

An-Najah National University
Faculty of Graduate Studies

The Effect of Using Algebrator software on Academic Achievement and Motivation towards Learning Mathematics in 11th Grade Scientific Students in Nablus District

By
Maali Zayed Turki Saleh

Supervised by
Dr. Salah Al-Deen Yassen

This Thesis is Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements For The Degree of Master of Methods of Teaching Mathematics, Faculty of Graduate Studies, An-Najah National University, Nablus, Palestine.

2017

The Effect of Using Algebrator software on Academic Achievement and Motivation towards Learning Mathematics in 11th Grade Scientific Students in Nablus District

by
Maali Zayed Turki Saleh
Supervisor
Dr. Salah Al-Deen Yassen

Abstract

The objective of this study was to examine the effect of using Algebrator Software on Eleventh Grade Scientific student’s achievement in Matrices Unit, and their motivation towards learning mathematics in Nablus District. Specifically, the study attempted to answer the following main question:

What is the effect of using Algebrator Software on Eleventh Grade Scientific student’s academic achievement, and their motivation towards learning mathematics in Nablus District?

To answer the study question and its hypotheses, the researcher used the experimental approach. Statistical population consisted of all the eleventh grade students in Nablus District, and the study applied on a sample of (64) students of the eleventh grade Scientific at Al-aishiya Secondary School for Girls during the first semester 2016- 2017. The sample was divided into two groups; one is experimental group, who studied the Matrices Unit by using Algebrator software, and the other is control group, who studied the same unit by conventional approach of teaching.

The researcher carried out a pre-test to measure the equivalence between the two groups, and its validity was calculated by Cronbach's Alpha Equation, the value was (0.76). The researcher also carried out a post-test to measure the students achievement after finishing learning the matrices unit, and it was made certain through judges, and its validity was calculated using Cronbach's Alpha Equation which was (0.78). In addition, the researcher applied the scale of motivation towards learning mathematics on the experimental and control groups, it's consist of (20) phrase, and it's distributed after finishing learning the matrices unit, and it was made certain through judges, and its consistency was calculated using Cronbach's Alpha Equation which was (0.85).

The data were analyzed using One Way Analysis (ANCOVA); to examine the significance of the difference in the average achievement of the control and experimental groups, and Pearson correlation coefficient; to examine the relationship between academic achievement and motivation towards learning mathematics, and the study arrived the following results:

- There is a significant statistical difference at the level of (α=0.05) in the means of total score at the eleventh students Scientific achievement in the post test in mathematics. This difference in the total score of post –test of achievement might be attributed to the method of learning used; normal method versus Algebrator Software, The difference was in favor of the experimental group.

- There is a significant statistical difference at the level of ($\alpha=0.05$) in the means of the scores at the eleventh students Scientific in the scale of motivation towards learning mathematics, which could be also be attributed to the method of learning used; normal method versus Algebrator Software, The difference was in favor of the experimental group.

- There is statistical correlation at ($\alpha=0.05$) between academic achievement and of motivation towards learning mathematics. And it is a positive relation.

In light of the study findings, the researcher recommended a number of recommendations, the most important of this: Benefit from the results of the study, to investigate of the effect of Algebrator software in improvement of Eleventh Grade students achievement, and increase their motivation towards learning mathematics, addition to Providing educational software in all educational institutions in teaching of mathematics, like as Algebrator software, and studies to investigate the effect of using Algebrator software in teaching mathematics in mathematical subjects different from the subject of matrices.